

PCT/JP00/07660

日本国特許庁

31.10.00

EU

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/7660

REC'D 15 DEC 2000	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

REC'D 15 DEC 2000	
WIPO	PCT

出願年月日
Date of Application:

1999年11月 5日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第315903号

出願人
Applicant(s):

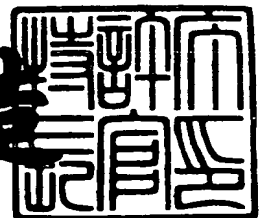
アンリツ株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



Best Available Copy

出証番号 出証特2000-3099253

【書類名】 特許願

【整理番号】 101406

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区南麻布五丁目 10 番 27 号 アンリツ株式会
社内

 【氏名】 木名瀬 純

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区南麻布五丁目 10 番 27 号 アンリツ株式会
社内

 【氏名】 佐伯 浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000000572

 【氏名又は名称】 アンリツ株式会社

 【代表者】 中川 裕雄

【代理人】

 【識別番号】 100079337

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 早川 誠志

 【電話番号】 03-3490-4516

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043443

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9712293

【ブルーの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号発生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースバンド信号発生器（21）から出力されたベースバンド信号とキャリア信号発生器（25）から出力されたキャリア信号とを直交変調器（24）に入力して、前記キャリア信号の周波数に対応する所定チャネルのデジタル変調信号を生成し、該生成したデジタル変調信号を増幅器（27）によって増幅し、該増幅したデジタル変調信号を出力端子（20a）から出力する信号発生装置（20）において、

前記ベースバンド信号発生器と直交変調器との間に設けられ、前記ベースバンド信号のレベルを可変して前記直交変調器に入力させるための第1のレベル可変手段（22、23）と、

前記増幅器と出力端子との間に設けられ、前記増幅器の出力信号のレベルを減衰可変して出力端子から出力させるための第2のレベル可変手段（28）と、

前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルを指定する出力レベル指定手段（29）と、

前記出力レベル指定手段によって指定されたレベル値が、所定値または所定範囲より高いか否かを判定する判定手段（31）と、

前記指定されたレベル値が前記所定値または所定範囲より低いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる残留キャリアのレベルの差が所定以上となるようにするために前記第1のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第2のレベル可変手段を設定し、前記指定されたレベル値が前記所定値または前記所定範囲より高いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる相互変調歪みのレベルとの差が所定以上となるようにするために前記第1のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第2のレベル可変手段を設定

するレベルダイヤグラム切換手段（32）とを備えたことを特徴とする信号発生装置。

【請求項2】

ベースバンド信号発生器（21）から出力されたベースバンド信号とキャリア信号発生器（25）から出力されたキャリア信号とを直交変調器（24）に入力して、前記キャリア信号の周波数に対応する所定チャンネルのデジタル変調信号を生成し、該生成したデジタル変調信号を増幅器（27）によって増幅し、該増幅したデジタル変調信号を出力端子（20a）から出力する信号発生装置（20'）において、

前記ベースバンド信号発生器と直交変調器との間に設けられ、前記ベースバンド信号のレベルを可変して前記直交変調器に入力させるための第1のレベル可変手段（22、23）と、

前記直交変調器と増幅器との間に設けられ、前記直交変調器から出力されるデジタル変調信号のレベルを減衰可変して前記増幅器に入力するための第2のレベル可変手段（26）と、

前記増幅器と出力端子との間に設けられ、前記増幅器の出力信号のレベルを減衰可変して出力端子から出力させるための第3のレベル可変手段（28）と、

前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルを指定する出力レベル指定手段（29）と、

前記出力レベル指定手段によって指定されたレベル値が、所定値または所定範囲より高いか否かを判定する判定手段（31）と、

前記指定されたレベル値が前記所定値または所定範囲より低いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる残留キャリアのレベルとの差が所定以上になるようにするために前記第1のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第2のレベル可変手段および第3のレベル可変手段を設定し、前記指定されたレベル値が前記所定値または前記所定範囲より高いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる相互変調歪みのレベルとの差が所定以上に

なるようにするために前記第1のレベル可変手段および第2のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第3のレベル可変手段を設定するレベルダイヤグラム切換手段(32)とを備えたことを特徴とする信号発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ベースバンド信号をキャリア信号によって直交変調してデジタル変調信号を発生する信号発生装置を用いて測定を行う場合に、感度測定やひずみ測定を高精度に行えるようにするための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタル変調方式に各種の方式があるが、移動体通信システム等で使用されるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 変調は、図10に示すように、伝送レートの極めて遅い変調波 m を、等間隔に数10～数1000束ねて伝送する方式である。

【0003】

このような変調方式の信号を扱う通信機器や回路を試験するために、従来では図11に示す構成の信号発生装置10を用いていた。

【0004】

この信号発生装置10は、ベースバンド信号発生器11から出力されたベースバンド信号I、Qと、キャリア信号発生器12から出力されたキャリア信号Cとを直交変調器13に入力して、ベースバンド信号I、Qをキャリア信号Cで直交変調して図10に示したようにキャリア周波数 f_c を中心とするチャネルのデジタル変調信号 S_a を生成し、このデジタル変調信号 S_a を増幅器14で所定レベルまで増幅し、その増幅出力 S_b を可変減衰器15に入力して所望レベルに調整し、このレベルが調整されたデジタル変調信号 S_c を出力端子10aから出力するように構成されており、出力端子10aに通信装置や回路等の測定対象物1を接続して、その測定対象物1の感度特性やひずみ特性等を調べている。

【0005】

例えば、通信装置の感度特性等を調べる場合には、可変減衰器 15 の減衰量を大きく設定して出力端子 10 a から出力されるデジタル変調信号 S c のレベルを非常に低いレベル（例えば -100 dBm）にして測定対象物 1 に入力し、測定対象物 1 の復調信号の誤り率等を測定する。

【0006】

また、増幅器やミキサ等の回路のひずみ特性を調べる場合には、可変減衰器 15 の減衰量を小さく設定して出力端子 10 a から出力されるデジタル変調信号 S c のレベルをかなり高いレベル（例えば -10 dBm）にして測定対象物 1 に入力し、測定対象物 1 の出力のスペクトラムをスペクトラムアナライザ等によって観測する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように直交変調器 13 によってベースバンド信号 I、Q をキャリア信号で直交変調してデジタル変調信号を生成する信号発生装置 10 では、直交変調器 13 の僅かな不平衡性によってキャリア信号 C を完全に抑圧することはできず、生成されたデジタル変調信号 S a にはその残留キャリア C a が含まれている（キャリアリークという）。

【0008】

前記した OFDM 変調では、1 つの変調波のパワーが変調波全部のトータルパワーに対して変調波数分の 1 と小さいため、図 10 に示しているように、1 つの変調波と重なる残留キャリア C a の影響が非常に大きくなり、この 1 つの変調波と残留キャリア C a とのレベル差 α' が小さい場合には変調精度が悪化するため、受信装置等の測定対象物 1 でこの変調波を復調したとき、復調波に残留キャリア C a の影響がでてしまい、測定対象物 1 の特性を正しく把握できない。

【0009】

これを解決するためには、直交変調器 13 に入力されるキャリア信号 C のレベルを低くするか、逆に、直交変調器 13 に入力されるベースバンド信号 I、Q のレベルを高くして、レベル差 α' を大きくすることが考えられる。

【0010】

しかし、直交変調器 13 に入力されるキャリア信号 C のレベルを低くすると、直交変調器 13 のスイッチング特性の悪化、利得の低下等という問題が発生するのでキャリア信号 C のレベルを所定レベル以下にすることはできない。

【0011】

また、直交変調器 13 に入力されるベースバンド信号 I、Q のレベルを高くすると、直交変調器 13 の非直線性によって発生する相互変調歪み（主に 3 次の歪み）が増加し、しかも、増幅器 14 に入力される信号のレベルも大きくなるので、増幅器 14 の非直線性によって発生する相互変調歪み（主に 3 次の歪み）増加して、この 3 次の相互変調歪みの増加により、隣接チャネルへの漏洩電力が増加してしまう。

【0012】

このため、従来の信号発生装置では、直交変調器自体のキャリア抑圧特性を向上させるとともに、直交変調器 13 および増幅器 14 の非直線性を改善する努力をしていたが、それにも限界があり、キャリアリーク特性と相互変調歪み特性とを高いレベルで両立させることが困難であった。

【0013】

本発明は、この問題を解決して、キャリアリーク特性と相互変調歪み特性とを高いレベルで両立させることができる信号発生装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明の請求項 1 の信号発生装置は、

ベースバンド信号発生器（21）から出力されたベースバンド信号とキャリア信号発生器（25）から出力されたキャリア信号とを直交変調器（24）に入力して、前記キャリア信号の周波数に対応する所定チャネルのデジタル変調信号を生成し、該生成したデジタル変調信号を増幅器（27）によって増幅し、該増幅したデジタル変調信号を出力端子（20a）から出力する信号発生装置（20）において、

前記ベースバンド信号発生器と直交変調器との間に設けられ、前記ベースバンド信号のレベルを可変して前記直交変調器に入力させるための第 1 のレベル可変手段（22、23）と、

前記増幅器と出力端子との間に設けられ、前記増幅器の出力信号のレベルを減衰可変して出力端子から出力させるための第 2 のレベル可変手段（28）と、

前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルを指定する出力レベル指定手段（29）と、

前記出力レベル指定手段によって指定されたレベル値が、所定値または所定範囲より高いか否かを判定する判定手段（31）と、

前記指定されたレベル値が前記所定値または所定範囲より低いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる残留キャリアのレベルの差が所定以上となるようにするために前記第 1 のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第 2 のレベル可変手段を設定し、前記指定されたレベル値が前記所定値または前記所定範囲より高いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる相互変調歪みのレベルとの差が所定以上となるようにするために前記第 1 のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第 2 のレベル可変手段を設定するレベルダイヤグラム切換手段（32）とを備えている。

【0015】

また、本発明の請求項 2 の信号発生装置は、

ベースバンド信号発生器（21）から出力されたベースバンド信号とキャリア信号発生器（25）から出力されたキャリア信号とを直交変調器（24）に入力して、前記キャリア信号の周波数に対応する所定チャネルのデジタル変調信号を生成し、該生成したデジタル変調信号を増幅器（27）によって増幅し、該増幅したデジタル変調信号を出力端子（20a）から出力する信号発生装置（20'）において、

前記ベースバンド信号発生器と直交変調器との間に設けられ、前記ベースバン

ド信号のレベルを可変して前記直交変調器に入力させるための第 1 のレベル可変手段（22、23）と、

前記直交変調器と増幅器との間に設けられ、前記直交変調器から出力されるデジタル変調信号のレベルを減衰可変して前記増幅器に入力するための第 2 のレベル可変手段（26）と、

前記増幅器と出力端子との間に設けられ、前記増幅器の出力信号のレベルを減衰可変して出力端子から出力させるための第 3 のレベル可変手段（28）と、

前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルを指定する出力レベル指定手段（29）と、

前記出力レベル指定手段によって指定されたレベル値が、所定値または所定範囲より高いか否かを判定する判定手段（31）と、

前記指定されたレベル値が前記所定値または所定範囲より低いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる残留キャリアのレベルとの差が所定以上になるようにするために前記第 1 のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第 2 のレベル可変手段および第 3 のレベル可変手段を設定し、前記指定されたレベル値が前記所定値または前記所定範囲より高いと判定されたときには、前記出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルとその中に含まれる相互変調歪みのレベルとの差が所定以上になるようにするために前記第 1 のレベル可変手段および第 2 のレベル可変手段を設定するとともに、前記指定されたレベル値のデジタル変調信号が前記出力端子から出力されるように前記第 3 のレベル可変手段を設定するレベルダイヤグラム切換手段（32）とを備えている。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明するが、その詳細を説明する前に、本発明の原理を簡単に説明する。

【0017】

この種の信号発生装置において、キャリアリーク特性の良さが要求されるのは

、受信装置のような測定対象物 1 の感度特性等を測定する場合であり、その測定対象物 1 に入力するデジタル変調信号のレベルが -100 dBm 前後とかなり低く、このように出力レベルが低い場合の測定では相互変調歪み特性はあまり問題にならない。

【0018】

これに対し、相互変調歪み特性の良さが要求されるのは、増幅器やミキサ等のような測定対象物 1 のひずみ特性等を測定する場合であり、その測定対象物 1 に入力するデジタル変調信号のレベルが -10 dBm 前後とかなり高く、このように出力レベルが高い場合の測定ではキャリアリーク特性があまり問題にならない。

【0019】

本発明は、キャリアリーク特性の良さが要求されるとき出力レベルは低く相互変調歪み特性は問題にならず、相互変調歪み特性の良さが要求されるとき出力レベルは高くキャリアリーク特性は問題にならないという点に着目したものであり、指定された出力レベル値が低い場合には、相互変調歪み特性が悪化してもキャリアリーク特性が良くなるように装置内部のレベルダイヤグラムを設定し、指定された出力レベル値が高い場合には、キャリアリーク特性が悪化しても相互変調歪み特性がよくなるように装置内部のレベルダイヤグラムを設定することによって、キャリアリーク特定と相互変調歪み特性を高いレベルで両立させている。

【0020】

図 1 は、上記原理に基づく本発明の第 1 の実施形態の信号発生装置 20 の構成を示している。

【0021】

この信号発生装置 20 は、前述の信号発生装置 10 と同様に、OFDM 変調方式のデジタル変調信号を出力端子 20a から出力するものであり、ベースバンド信号発生器 21 から出力されたベースバンド信号 I_a 、 Q_a を、第 1 のレベル可変手段としての可変減衰器 22、23 で減衰して直交変調器 24 に入力している。

【 0 0 2 2 】

なお、この可変減衰器 2 2、2 3 は、ベースバンド信号発生器 2 1 から出力されるベースバンド信号 I a、Q a のレベルが低い場合には、可変利得増幅器や、可変減衰器と増幅器とを直列に接続したものをを用いることもできる。

【 0 0 2 3 】

直交変調器 2 4 は、可変減衰器 2 2、2 3 からのベースバンド信号 I b、Q b をキャリア信号発生器 2 5 から出力されるキャリア信号 C によって直交変調して、キャリア信号の周波数に対応するチャンネルのデジタル変調信号 S a を生成する。

【 0 0 2 4 】

直交変調器 2 4 は、図 2 に示しているように、2 つのミキサ 2 4 a、2 4 b、9 0 度の移相器 2 4 c および合成器 2 4 d からなり、ベースバンド信号 I b とキャリア信号 C とをミキサ 2 4 a に入力し、ベースバンド信号 Q b と移相器 2 4 c によって 9 0 度移相されたキャリア信号 C' とをミキサ 2 4 b に入力し、両ミキサ 2 4 a、2 4 b の出力信号を合成器 2 4 d で合成して、OFDM 変調方式のデジタル変調信号 S a を生成している。

【 0 0 2 5 】

このデジタル変調信号 S a は増幅器 2 7 で増幅され、その増幅出力 S b が第 2 のレベル可変手段としての可変減衰器 2 8 に入力され、この可変減衰器 2 8 で減衰を受けたデジタル変調信号 S c が出力端子 2 0 a から出力される。

【 0 0 2 6 】

この可変減衰器 2 8 は、前記した可変減衰器 2 2、2 3 とともに、後述する制御部 3 0 によってその減衰量が制御される。

【 0 0 2 7 】

出力レベル指定手段 2 9 は、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号のレベルを指定するためのものであり、この指定されたレベル値 A は制御部 3 0 に出力される。

【 0 0 2 8 】

制御部 3 0 は、例えばマイクロコンピュータによって構成されており、出力レ

ベル指定手段 2 9 によって指定されたレベル値 A に応じて、可変減衰器 2 2、2 3、2 8 の減衰量 G_a 、 G_b を可変制御する。

【0029】

この制御部 3 0 は、判定手段 3 1 とレベルダイヤグラム切換手段 3 2 とを有しており、判定手段 3 1 は、出力レベル指定手段 2 9 によって指定されたレベル値 A が所定値（または所定範囲）より高いか否かを判定する。

【0030】

レベルダイヤグラム切換手段 3 2 は、判定手段 3 1 の判定結果に応じて、装置内部のレベルダイヤグラムを、相互変調歪み特性よりもキャリアリーク特性を優先した状態と、キャリアリーク特性よりも相互変調歪み特性を優先した状態とに切り換えることができる。

【0031】

即ち、指定されたレベル値 A が所定値（または所定範囲）より低いと判定されたときには、出力端子 2 0 a から出力される所定チャネルのデジタル変調信号のレベルと残留キャリアのレベルの差が所定以上となるように可変減衰器 2 2、2 3 の減衰量を小さく設定するとともに、指定されたレベル値 A の所定チャネルのデジタル変調信号が出力端子 2 0 a から出力されるように可変減衰器 2 8 の減衰量を設定し、指定されたレベル値 A が所定値（または所定範囲）より高いと判定されたときには、出力端子 2 0 a から出力される所定チャネルのデジタル変調信号のレベルと相互変調歪みのレベルとの差が所定以上となるように可変減衰器 2 2、2 3 の減衰量を大きく設定するとともに、指定されたレベル値 A の所定チャネルのデジタル変調信号が出力端子 2 0 a から出力されるように可変減衰器 2 8 の減衰量を設定する。

【0032】

次に、この信号発生装置 2 0 の動作を数値を用いて具体的に説明する。

ベースバンド信号発生器 2 1 から出力されるベースバンド信号 I_a 、 Q_a のレベルを 0 dBm、キャリア信号発生器 2 5 から出力されるキャリア信号のレベルを 1 0 dBm、直交変調器 2 4 のキャリア抑圧比を -7 0 dB、直交変調器 2 4 の利得（ベースバンド信号 I_b 、 Q_b のレベルと出力信号 S_a のレベルの差）を

1 0 d B、増幅器 2 7 の利得を 2 0 d B とする。

【 0 0 3 3 】

また、直交変調器 2 4 によって発生する相互変調歪みは、その入力信号レベルが - 2 0 d B m より低いときには非常に低く、- 2 0 d B m を超えると徐々に悪化するものとし、増幅器 2 7 によって発生する相互変調歪みは、その入力信号レベルが - 1 0 d B m より低いときには非常に低く、- 1 0 d B m を超えると徐々に悪化するものとし、判定手段 3 1 は、出力レベル指定手段 2 9 から指定されたレベル値 A が、- 5 0 d B m より高いか否かを判定するものとする。

【 0 0 3 4 】

ここで、受信装置等の測定対象物 1 の感度測定等を行うために、出力レベル指定手段 2 9 によってレベル値 A が例えば - 1 0 0 (d B m) と指定されると、判定手段 3 1 は所定値 - 5 0 (d B m) より指定されたレベル値 A が低いと判定する。

【 0 0 3 5 】

また、このような感度特性の測定で要求されるデジタル変調信号のトータルレベルと残留キャリアのレベルの差（以下キャリアリーク比という）は 5 0 d B 以上とする。

【 0 0 3 6 】

なお、トータルレベルと残留キャリアのレベル差を 5 0 d B 以上確保するということは、例えば変調波 1 0 0 0 波の OFDM 変調において、1 つの変調波のレベルがトータルレベルの $1/1000$ となるので、残留キャリアと重なる 1 つの変調波とのレベル差を 2 0 d B 以上確保するということを意味している。

【 0 0 3 7 】

また、増幅器やミキサ等の歪み特性の測定に要求されるデジタル変調信号のトータルレベルと相互変調歪みのトータルレベルの差（以下隣接チャネル漏洩比という）は 7 0 d B 以上とする。

【 0 0 3 8 】

そこでレベルダイヤグラム切換手段 3 2 は、出力端子 2 0 a から出力される所定チャネルのデジタル変調信号と残留キャリアのレベル差が大きくなり、且つ

指定されたレベル値Aのデジタル変調信号が出力端子20aから出力されるように、装置内部のレベルダイヤグラムを設定する。

【0039】

即ち、図3に示すレベルダイヤグラムのように、可変減衰器22、23の減衰量Gaを比較的少ない10dBに設定して、直交変調器24に対するベースバンド信号I、Qの入力レベルを-10dBmとする。なお、図3のレベルダイヤグラムおよび以下に述べるレベルダイヤグラムでは、デジタル変調信号、相互変調歪みおよび残留キャリアをトータルレベルで示している。

【0040】

このとき、直交変調器24から出力されるデジタル変調信号Saのトータルレベルは0dBm ($= -10 + 10$) となり、この信号に含まれる残留キャリアCaのレベルは-60dBm ($= 10 - 70$) となる。

【0041】

そして、このデジタル変調信号Saは、増幅器27によって20dBmに増幅され、その増幅出力Sbが可変減衰器28に入力される。

【0042】

このとき、レベルダイヤグラム切換手段32は可変減衰器28の減衰量Gbを120dB [$= 20 - (-100)$] に設定して、出力端子20aから出力されるデジタル変調信号Scのレベルを、指定されたレベルAに対応する-100dBmにする。

【0043】

残留キャリアCaもデジタル変調信号Saと同様に増幅器27によって-40dBmに増幅され、可変減衰器28で120dBの減衰を受けるので、-160dBmに減衰された残留キャリアCcが出力端子20aから出力されることになり、出力端子20aにおけるトータルレベルに対するキャリアリーク比 α は60dB [$= -100 - (-160)$]、残留キャリアCcと重なる変調波のレベルに対するキャリアリーク比 α' が30dBとなり、この測定に要求されるトータルレベルに対するキャリアリーク比50dBを超えるデジタル変調信号を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

なお、図 3 に示したレベルダイヤグラムのうち、ベースバンド信号発生器 2 1 から増幅器 2 7 の出力までのレベルダイヤグラムは、出力レベル指定手段 2 9 によって指定されるレベル値 A が -50 (dBm) より低い範囲では変化せず、可変減衰器 2 8 の減衰量だけが指定されたレベル値 A に応じて変化し、この範囲ではトータルレベルに対するキャリアリーク比 α は 60 dB が確保されている。

【 0 0 4 5 】

このように、出力レベル指定手段 2 9 によって指定されたレベル値 A が所定値より低い場合には、レベルダイヤグラム切換手段 3 2 によって、図 4 に示すように、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号 S c のレベルに対して、残留キャリア C c のレベルが非常に低くなるので、この残留キャリア C c の影響を受けることなく、受信装置等の測定対象物 1 に対する感度測定を正確に行うことができる。

【 0 0 4 6 】

なお、図 3 のようにキャリアリーク特性を優先したレベルダイヤグラムでは、直交変調器 2 4 の入力信号レベルが -20 dBm より高いので、直交変調器 2 4 の出力には比較的高いレベル (-50 dBm) で相互変調歪み R a が発生し、しかも増幅器 2 7 の入力信号レベルも -10 dBm より高いので、増幅器 2 7 の出力には、その利得分より高いレベル (-20 dBm) の相互変調歪み R b が発生し、この相互変調歪み R b が可変減衰器 2 8 で減衰されて -140 dBm の相互変調歪み R c が出力端子 2 0 a から出力される。

【 0 0 4 7 】

したがって、このレベルダイヤグラムでの隣接チャネル漏洩比 β は 40 dB [$= -100 - (-140)$] となる。この相互変調歪み R c は、図 4 に示すように、所定チャネル内だけでなく、この所定チャネルに隣接するチャネルへ漏洩するが、個々の変調波 m とそれに重なる各歪み成分とのレベル差 β' は 40 dB 確保されていて変調精度にはほとんど影響しないため、受信装置等の測定対象物 1 に対する感度測定への影響はほぼ無視できる。

【 0 0 4 8 】

また、増幅器やミキサ等の測定対象物 1 のひずみ測定等を行うために、出力レベル指定手段 2 9 によってレベル値 A が例えば -10 (dBm) と指定されると、判定手段 3 1 は -50 (dBm) より指定されたレベル値 A が高いと判定する。

【0049】

そこでレベルダイヤグラム切換手段 3 2 は、相互変調歪みが少なくなり、且つ指定されたレベル値 A のデジタル変調信号が出力端子 2 0 a から出力されるように、装置内部のレベルダイヤグラムを設定する。

【0050】

即ち、図 5 に示すレベルダイヤグラムのように、可変減衰器 2 2、2 3 の減衰量を 30 dB に設定して、直交変調器 2 4 に対するベースバンド信号 I b、Q b の入力レベルを -30 dBm とする。

【0051】

このとき、直交変調器 2 4 から出力されるデジタル変調信号 S a のトータルレベルは -20 dBm ($= -30 + 10$) となり、相互変調歪み R a のレベルは例えば -100 dBm となる。

【0052】

このデジタル変調信号 S a は増幅器 2 7 によって 0 dBm に増幅され、その増幅出力 S b が可変減衰器 2 8 に入力される。

【0053】

このとき、レベルダイヤグラム切換手段 3 2 は可変減衰器 2 8 の減衰量を 10 dB [$= 0 - (-10)$] に設定して、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号 S c のレベルを、指定されたレベル A に対応する -10 dBm にする。

【0054】

ここで、増幅器 2 7 に入力されるデジタル変調信号 S a のレベルは -10 dBm より低いので、増幅器 2 7 による相互変調歪みの増加分はほぼ無視することができ、増幅器 2 7 からは相互変調歪み R a を 20 dB 増幅した -80 dBm の相互変調歪み R b が発生し、この相互変調歪みが可変減衰器 2 8 によって 10 d

B減衰され、出力端子 2 0 a には -90 dBm の相互変調歪み R_c が発生することになる。

【0055】

したがって、出力端子 2 0 a における隣接チャネル漏洩比 β は 80 dB [$= -10 - (-90)$] となり、この測定に要求される隣接チャネル漏洩比 70 dB を超えるデジタル変調信号が得られる。

【0056】

なお、図 5 に示したレベルダイヤグラムのうち、ベースバンド信号発生器 2 1 から増幅器 2 7 の出力までのレベルダイヤグラムは、出力レベル指定手段 2 9 によって指定されるレベル値 A が -50 (dBm) より高い範囲では変化せず、可変減衰器 2 8 の減衰量だけが指定されたレベル値 A に応じて変化し、この範囲では、隣接チャネル漏洩比 β は 80 dB が確保されている。

【0057】

このように、出力レベル指定手段 2 9 によって指定されたレベル値 A が所定値より高い場合には、レベルダイヤグラム切換手段 3 2 によって、図 6 に示すように、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号 S_c の各変調波 m のレベルと、所定チャネル内および隣接チャネルへ漏洩する相互変調歪み R_c のレベルとの差 β' が 80 dB 確保され、この相互変調歪み R_c の影響を受けることなく、増幅器やミキサ等の測定対象物 1 に対する歪み特性の測定を正確に行うことができる。

【0058】

なお、図 5 のように相互変調歪み特性を優先したレベルダイヤグラムでは、直交変調器 2 4 の入力信号レベルが -30 dBm と低いので、出力端子 2 0 a において、残留キャリアと重なる変調波のレベルに対するキャリアリーク比 α' は 10 dB と悪化し、図 6 に示すように比較的大きなレベルの残留キャリア C_c が発生するが、トータルレベルに対するキャリアリーク比 α は 40 dB 確保されていて残留キャリア C_c のレベルはトータルレベルに対して十分小さいので、増幅器やミキサ等の測定対象物 1 に対する歪み特性測定のように信号のトータルレベルを問題にする測定では、その影響をほぼ無視できる。

【0059】

前記信号発生装置 20 は、直交変調器 24 の前段に設けた可変減衰器 22、23 によって、直交変調器 24 および増幅器 27 の入力信号レベルを決定していたが、図 7 に示す信号発生装置 20' のように、直交変調器 24 と増幅器 27 との間に可変減衰器 26 を設け、この可変減衰器 26 を可変減衰器 22、23、28 とともにレベルダイヤグラム切換手段 32 によって制御してもよい。

【0060】

このように増幅器 27 の前段に可変減衰器 26 を設けることにより、可変減衰器 22、23 を直交変調器 24 の入力レベル可変用、可変減衰器 26 を増幅器 27 の入力レベル可変用にそれぞれ独立に使用することができ、直交変調器 24 と増幅器 27 のダイナミックレンジにそれぞれ対応したレベル制御を行うことができる。

【0061】

例えば、前記信号発生装置 20 の場合、直交変調器 24 に比べて増幅器 27 のダイナミックレンジが狭いときには、増幅器 27 のダイナミックレンジに制限されて直交変調器 24 の入力レベルを上げられずにキャリアリーク比をより大きくできない場合があるが、この信号発生装置 20' のように、増幅器 27 の前段に可変減衰器 26 を設けることにより、キャリアリーク比をさらに大きくすることができる。

【0062】

次に、この第 2 の実施形態の信号発生装置 20' の動作を数値を用いて具体的に説明する。

【0063】

前記同様に、ベースバンド信号発生器 21 から出力されるベースバンド信号 I_a、Q_a のレベルを 0 dBm、キャリア信号発生器 25 から出力されるキャリア信号のレベルを 10 dBm、直交変調器 24 のキャリア抑圧比を -70 dB、直交変調器 24 の利得（ベースバンド信号 I_b、Q_b のレベルと出力信号 S_a のレベルの差）を 10 dB、増幅器 27 の利得を 20 dB とする。

【0064】

また、直交変調器 24 によって発生する相互変調歪みは、その入力信号レベルが -20 dBm より低いときには非常に低く、 -20 dBm を超えると徐々に悪化するものとし、増幅器 27 によって発生する相互変調歪みは、その入力信号レベルが -10 dBm より低いときには非常に低く、 -10 dBm を超えると徐々に悪化するものとし、判定手段 31 は、出力レベル指定手段 29 から指定されたレベル値 A が、 -50 dBm より高いか否かを判定するものとする。

【0065】

ここで、受信装置等の測定対象物 1 の感度測定等を行うために、出力レベル指定手段 29 によってレベル A が例えば -100 (dBm) と指定されると、判定手段 31 は所定値 -50 (dBm) より指定されたレベル値 A が低いと判定する。

【0066】

そこでレベルダイヤグラム切換手段 32 は、キャリアリーク比が大きくなり、且つ指定されたレベル値 A のデジタル変調信号が出力端子 20a から出力されるように、装置内部のレベルダイヤグラムを設定する。

【0067】

即ち、図 8 に示すレベルダイヤグラムのように、可変減衰器 22、23 の減衰量 G_a を 0 dB に設定して、直交変調器 24 に対するベースバンド信号 I_b 、 Q_b の入力レベルを 0 dBm とする。

【0068】

このとき、直交変調器 24 から出力されるデジタル変調信号 S_a のトータルレベルは 10 dBm 、残留キャリア C_a のレベルは -60 dBm となる。

【0069】

そして、このデジタル変調信号 S_a と残留キャリア C_a は、可変減衰器 26 に入力されるが、このときレベルダイヤグラム切換手段 32 は可変減衰器 26 の減衰量 G_b を 20 dB に設定して、デジタル変調信号 S_a を -10 dBm 、残留キャリア C_a を -80 dBm に減衰して増幅器 27 に入力する。

【0070】

可変減衰器 26 によって減衰されたデジタル変調信号 S_b と残留キャリア C

b は増幅器 2 7 によってそれぞれ 1 0 d B m、- 7 0 d B m に増幅され、その増幅出力 S c、C c が可変減衰器 2 8 に入力される。

【 0 0 7 1 】

このとき、レベルダイヤグラム切換手段 3 2 は可変減衰器 2 8 の減衰量 G c を 1 1 0 d B に設定し、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号 S d のレベルを指定されたレベル値 A に対応する - 1 0 0 d B m にし、出力端子 2 0 a から出力される残留キャリア C d のレベルを - 1 7 0 d B m まで減衰させる。

【 0 0 7 2 】

したがって、出力端子 2 0 a におけるトータルレベルに対するキャリアリーク比 α は 7 0 d B、残留キャリアと重なる変調波のレベルに対するキャリアリーク比 α' は 4 0 d B となり、前記した信号発生装置 2 0' よりもさらに高いキャリアリーク比が得られ、受信装置等の測定対象物 1 に対する感度測定をより正確に行うことができる。

【 0 0 7 3 】

なお、このようにキャリアリーク特性を優先した図 8 のレベルダイヤグラムでは、直交変調器 2 4 の入力信号レベルをより高くしているので、相互変調歪み R a がより高いレベル (- 3 5 d B m) で発生するが、可変減衰器 2 7 によって増幅器 2 7 の入力信号レベルを - 1 0 d B m まで下げているので、この増幅器 2 7 自身による相互変調歪みの発生はほぼ無視でき、増幅器 2 7 の出力の相互変調歪み R c は - 3 0 d B m と前記信号発生装置 2 0 の場合より低くすることができ、結局出力端子 2 0 a における隣接チャネル漏洩比 β は、前記した信号発生装置 2 0 の場合と同じ 4 0 d B となり、入力レベル増加による相互変調歪みの極端な増加を抑えることができる。

【 0 0 7 4 】

また、増幅器やミキサ等の測定対象物 1 のひずみ測定等を行うために、出力レベル指定手段 2 9 によってレベル A が - 1 0 (d B m) と指定されると、判定手段 3 1 は - 5 0 (d B m) より指定されたレベル値 A が高い判定する。

【 0 0 7 5 】

そこでレベルダイヤグラム切換手段 3 2 は、相互変調歪みが少なくなり、且つ

指定されたレベル値Aのデジタル変調信号が出力端子20aから出力されるように、装置内部のレベルダイヤグラムを設定する。

【0076】

即ち、図9に示すレベルダイヤグラムのように、可変減衰器22、23の減衰量Gaを30dBに設定して、直交変調器24に対するベースバンド信号Ib、Qbの入力レベルを-30dBmにする。

【0077】

このとき、直交変調器24から出力されるデジタル変調信号Saのトータルレベルは-20dBmとなり、直交変調器24の相互変調歪みRaは前記同様に-100dBmとなる。

【0078】

このデジタル変調信号Saと相互変調歪みRaは、可変減衰器26に入力されるが、このとき、レベルダイヤグラム切換手段32は可変減衰器26の減衰量を0dBに設定して、-20dBmのデジタル変調信号Sbと-100dBmの残留キャリアCbを増幅器27に入力する。

【0079】

このデジタル変調信号Sbは、増幅器27によって0dBmに増幅され、その増幅出力Scが可変減衰器28に入力される。

【0080】

また、前記したように、増幅器27の入力信号レベルが-20dBmと低いので、増幅器27自身が発生する相互変調歪みは無視することができ、増幅器27からは-80dBmの相互変調歪みがRcが出力され、可変減衰器28に入力される。

【0081】

このとき、レベルダイヤグラム切換手段32は可変減衰器28の減衰量Gcを10dBに設定して、出力端子20aから出力されるデジタル変調信号Sdのレベルを指定されたレベルAに対応する-10dBmにする。

【0082】

また、出力端子20aから出力される相互変調歪みRdは可変減衰器28の減

衰により -90 dBm となる。

【0083】

したがって、出力端子 20a における隣接チャネル漏洩比 β は、前記同様に 100 dB となり、この相互変調歪みの影響を受けることなく、増幅器やミキサ等の測定対象物 1 に対するひずみ特性の測定を正確に行うことができる。

【0084】

なお、この相互変調歪み特性を優先した図 9 のレベルダイヤグラムでは、直交変調器 24 の入力信号レベルが低いため、残留キャリア Ca ~ Cd のレベルが高いが、トータルレベルに対するキャリアリーク比 α は 40 dB 確保されており、前記同様に、信号のトータルレベルを問題にする増幅器やミキサ等の測定対象物 1 に対するひずみ特性の測定への影響はほぼ無視することができる。

【0085】

なお、前記した信号発生装置 20、20' では、出力レベル指定手段 29 から指定されたレベル値 A が所定値 (-50 dBm) より高いか否かを判定手段 31 で判定して、装置内のレベルダイヤグラムを可変していたが、例えば $-40 \sim -60 \text{ (dBm)}$ の範囲を所定範囲とし、指定されたレベル値 A がこの所定範囲より低い場合には前記同様にキャリアリーク特性を優先したレベルダイヤグラムにし、所定範囲より高い場合には前記同様に相互変調歪み特性を優先したレベルダイヤグラムにしてもよい。

【0086】

この場合、指定されたレベル値 A が所定範囲内のとき、信号発生装置 20 の場合であれば可変減衰器 22、23 の減衰量（または利得）、信号発生装置 20' の場合であれば可変減衰器 22、23 の減衰量（または利得）と可変減衰器 26 の 26 の減衰量を、キャリアリーク特性を優先したときの値と相互変調歪み特性を優先したときの値の間に設定して、キャリアリーク特性と相互変調歪み特性とがともに比較的良好な状態となるように制御すればよい。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の請求項 1 の信号発生装置は、ベースバンド信号

発生器と直交変調器との間に第 1 のレベル可変手段を設け、増幅器と出力端子との間に第 2 のレベル可変手段を設け、出力レベル指定手段によって指定されたレベル値が所定値または所定範囲より高いか否かを判定し、指定されたレベル値が所定値または所定範囲より低いと判定されたときには、出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルと残留キャリアのレベルの差が所定以上となるように第 1 のレベル可変手段を設定するとともに、指定されたレベル値のデジタル変調信号が出力端子から出力されるように第 2 のレベル可変手段の減衰量を設定し、指定されたレベル値が所定値または所定範囲より高いと判定されたときには、出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルと相互変調歪みのレベルとの差が所定以上となるように第 1 のレベル可変手段を設定するとともに、指定されたレベル値のデジタル変調信号が出力端子から出力されるように第 2 のレベル可変手段の減衰量を設定している。

【0088】

このため、受信装置等の感度測定を行うために低い出力レベルが指定された場合には、その感度測定等に適したキャリアリーク特性が非常に良好なデジタル変調信号を出力することができ、増幅器やミキサ等のひずみ測定を行うために高い出力レベルが指定された場合には、その歪み特性等に適した相互変調歪み特性が非常に良好なデジタル変調信号を出力することができ、キャリアリーク特性と相互変調歪み特性を高いレベルで両立させることができる。

【0089】

また、本発明の請求項 2 の信号発生装置は、ベースバンド信号発生器と直交変調器との間に第 1 のレベル可変手段を設け、直交変調器と増幅器との間に第 2 のレベル可変手段を設け、増幅器と出力端子との間に第 3 のレベル可変手段を設け、出力レベル指定手段によって指定されたレベル値が所定値または所定範囲より高いか否かを判定し、指定されたレベル値が所定値または所定範囲より低いと判定されたときには、出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルと残留キャリアのレベルとの差が所定以上となるように第 1 のレベル可変手段を設定するとともに、指定されたレベル値のデジタル変調信号が出力端子から出力されるように第 2 のレベル可変手段および第 3 のレベル可変手段を設定し、指定された

レベル値が所定値または所定範囲より高いと判定されたときには、出力端子から出力されるデジタル変調信号のレベルと相互変調歪みのレベルとの差が所定以上となるように、第 1 のレベル可変手段と第 2 のレベル可変手段を設定するとともに、指定されたレベル値のデジタル変調信号が出力端子から出力されるように第 3 のレベル可変手段を設定している。

【0090】

このため、受信装置等の感度測定を行うために低い出力レベルが指定された場合には、その感度測定等に適したキャリアリーク特性が非常に良好なデジタル変調信号を出力することができ、増幅器やミキサ等のひずみ測定を行うために高い出力レベルが指定された場合には、その歪み特性等に適した相互変調歪み特性が非常に良好なデジタル変調信号を出力することができ、しかも、直交変調器および増幅器の前段にそれぞれ独立したレベル可変手段を設けたので、直交変調器の入力信号レベルを増幅器の特性に制限されずに上げることができ、キャリアリーク特性と相互変調歪み特性とをさらに高いレベルで両立させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の構成を示すブロック図

【図 2】

実施形態の要部の構成を示すブロック図

【図 3】

実施形態のキャリアリーク特性を優先したレベルダイヤグラム

【図 4】

実施形態のキャリアリーク特性を優先した出力信号のスペクトラム

【図 5】

実施形態の相互変調歪み特性を優先したレベルダイヤグラム

【図 6】

実施形態の相互変調歪み特性を優先した出力信号のスペクトラム

【図 7】

他の実施の形態の構成を示すブロック図

【図 8】

図 7 の実施形態のキャリアリーク特性を優先したレベルダイヤグラム

【図 9】

図 7 の実施形態の相互変調歪み特性を優先したレベルダイヤグラム

【図 10】

OFDM 変調方式の信号のスペクトラム

【図 11】

従来装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

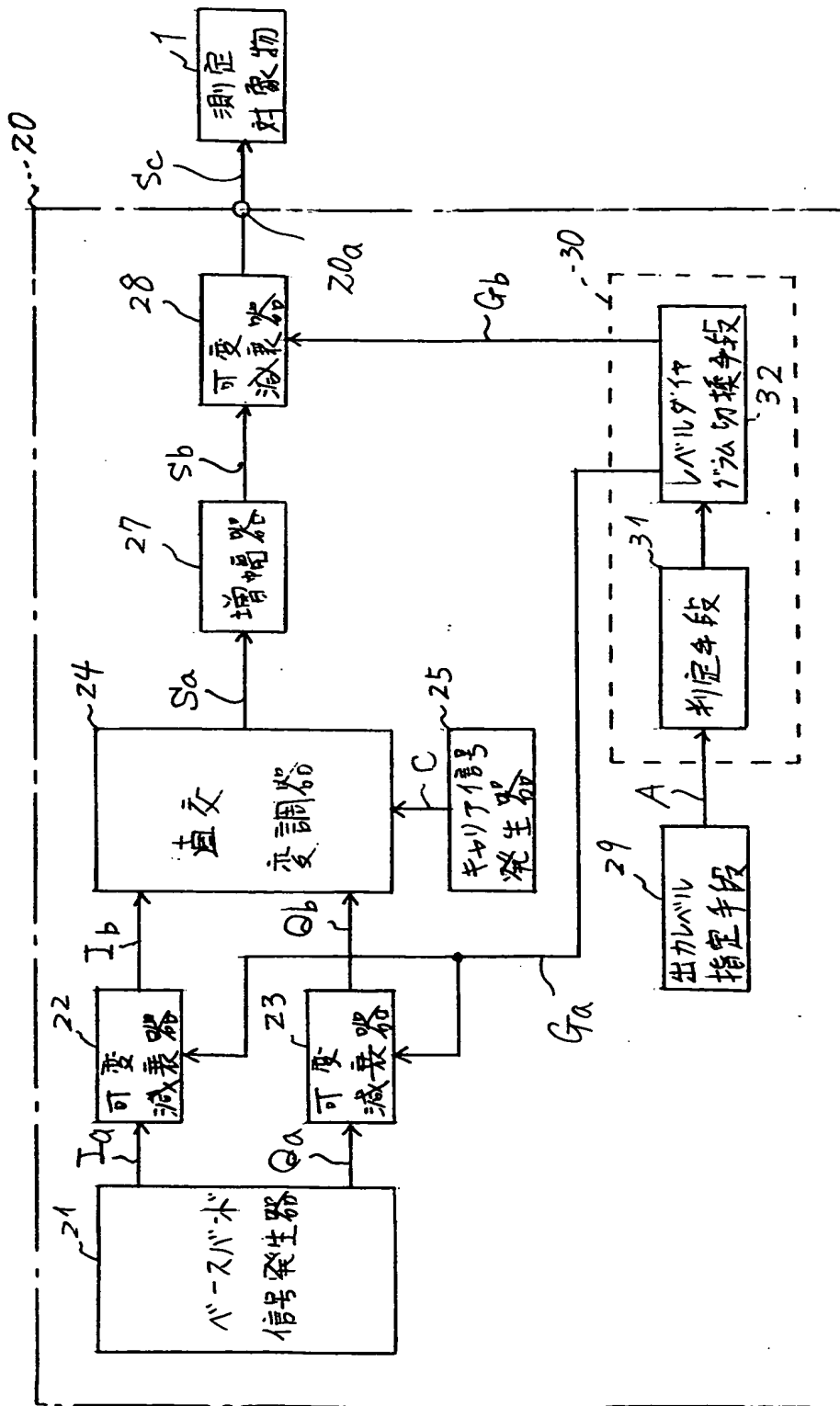
- 1 測定対象物
- 20、20' 信号発生装置
- 21 ベースバンド信号発生器
- 22、23 可変減衰器
- 24 直交変調器
- 25 キャリア信号発生器
- 26 可変減衰器
- 27 増幅器
- 28 可変減衰器
- 29 出力レベル指定手段
- 31 判定手段
- 32 レベルダイヤグラム切換手段

特平 1 1 - 3 1 5 9 0

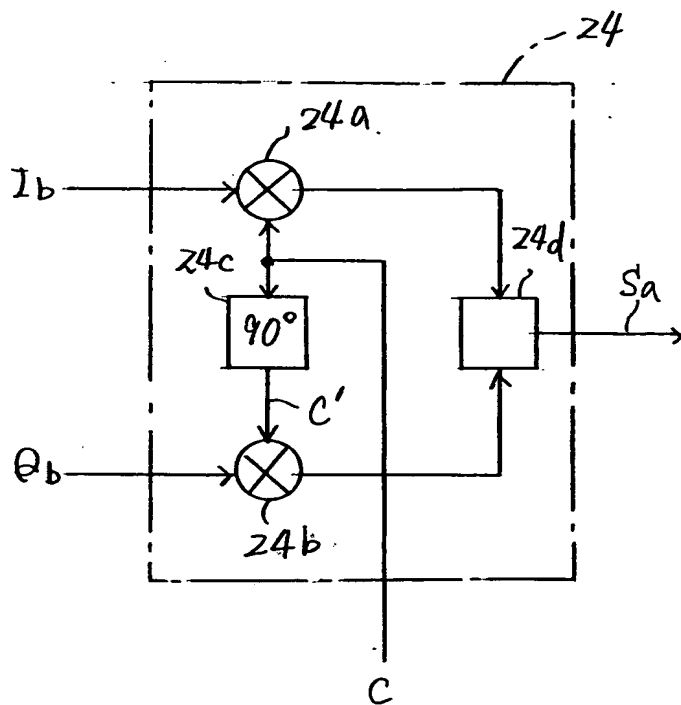
【書類名】

図面

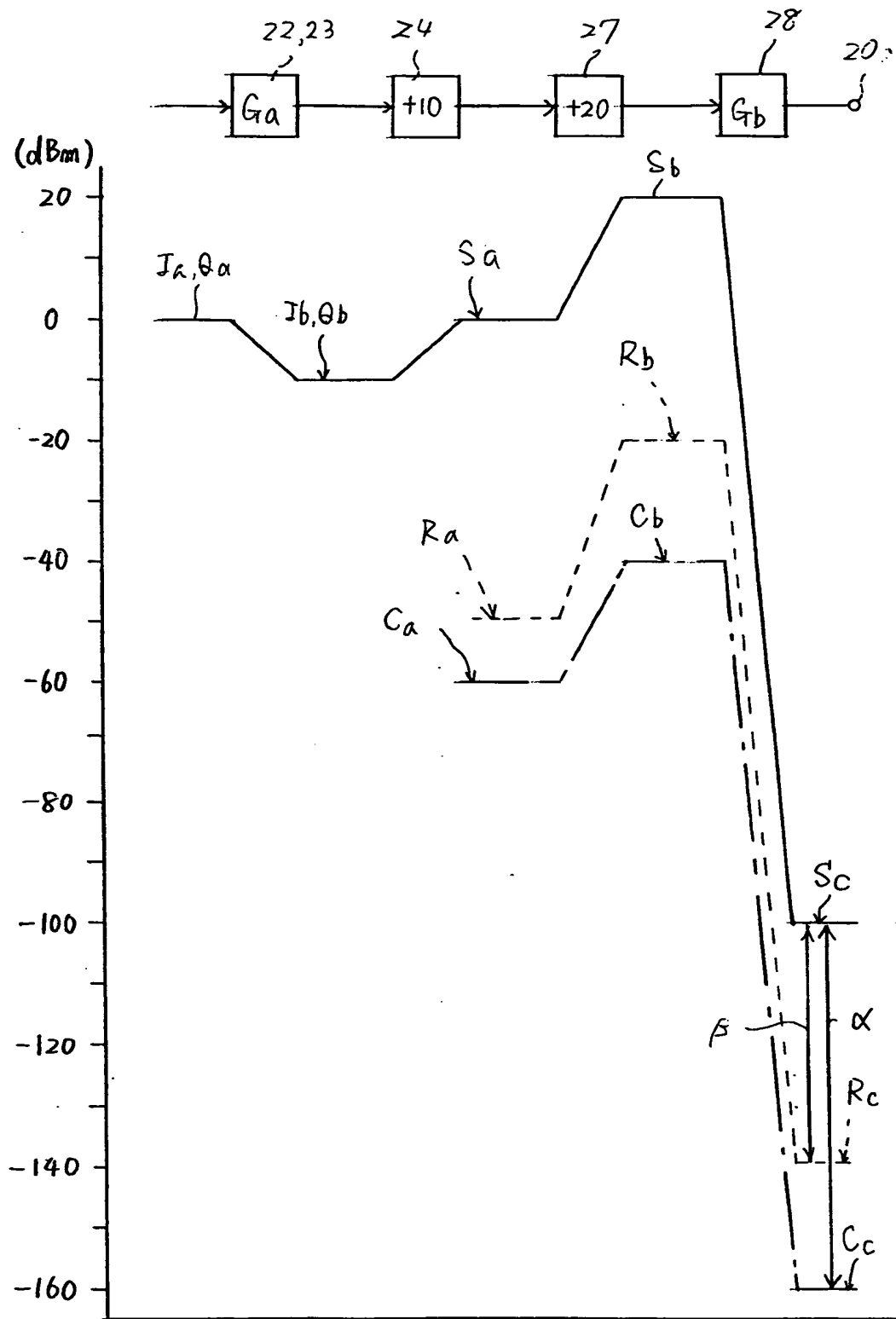
【図 1】



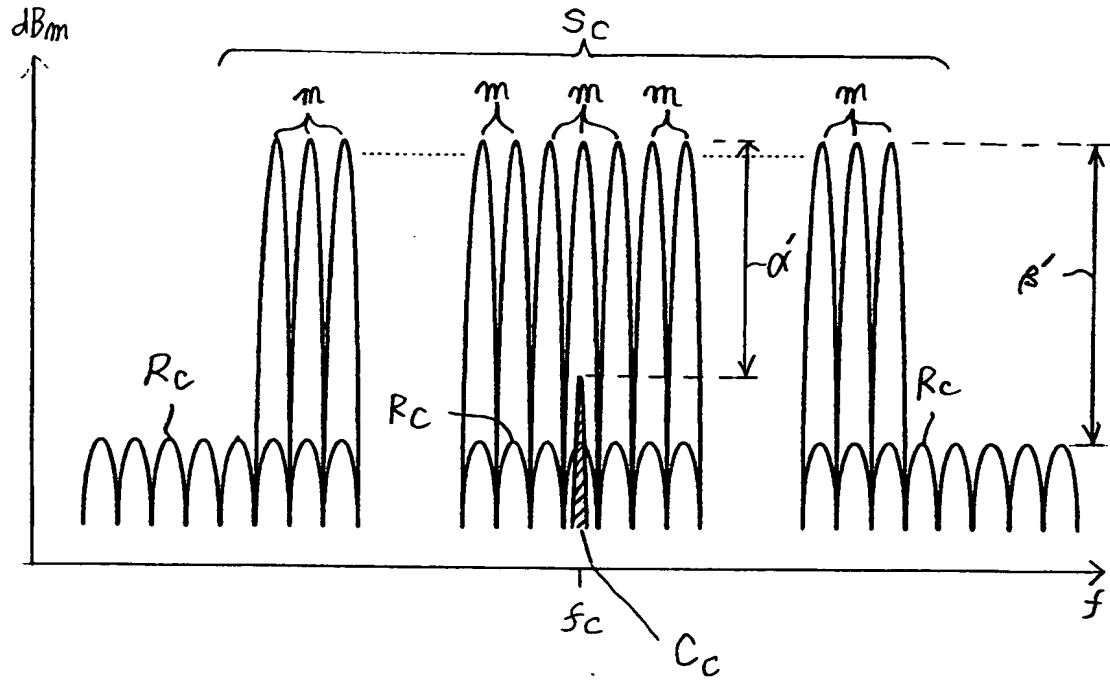
【図 2】



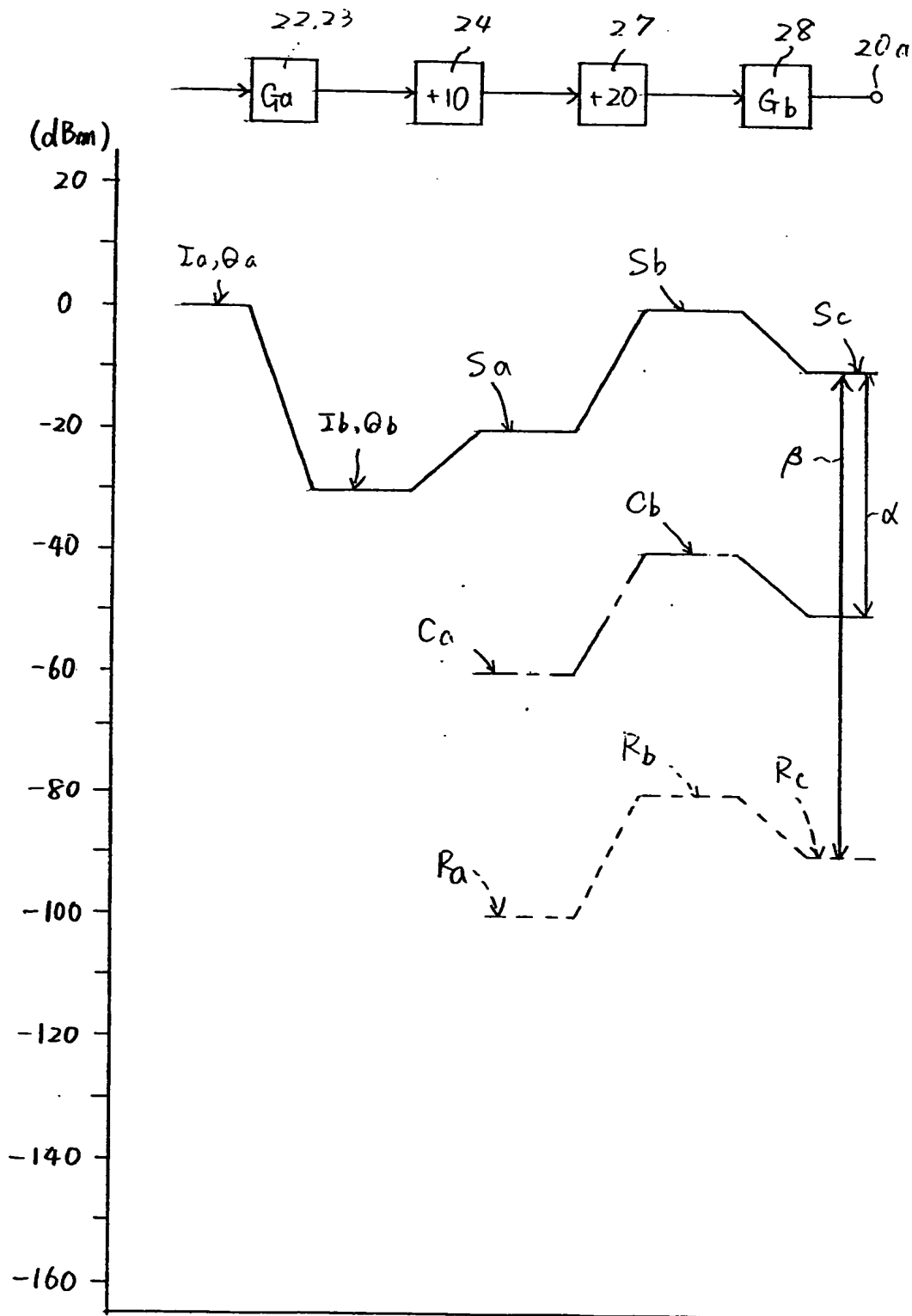
【図 3】



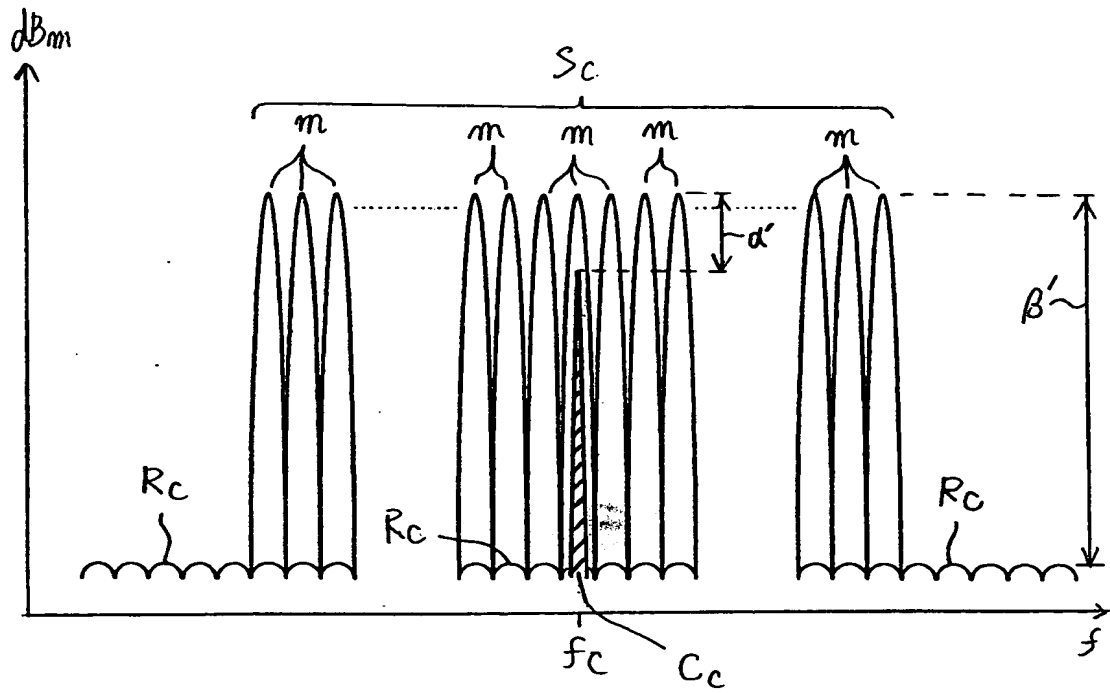
【图 4】



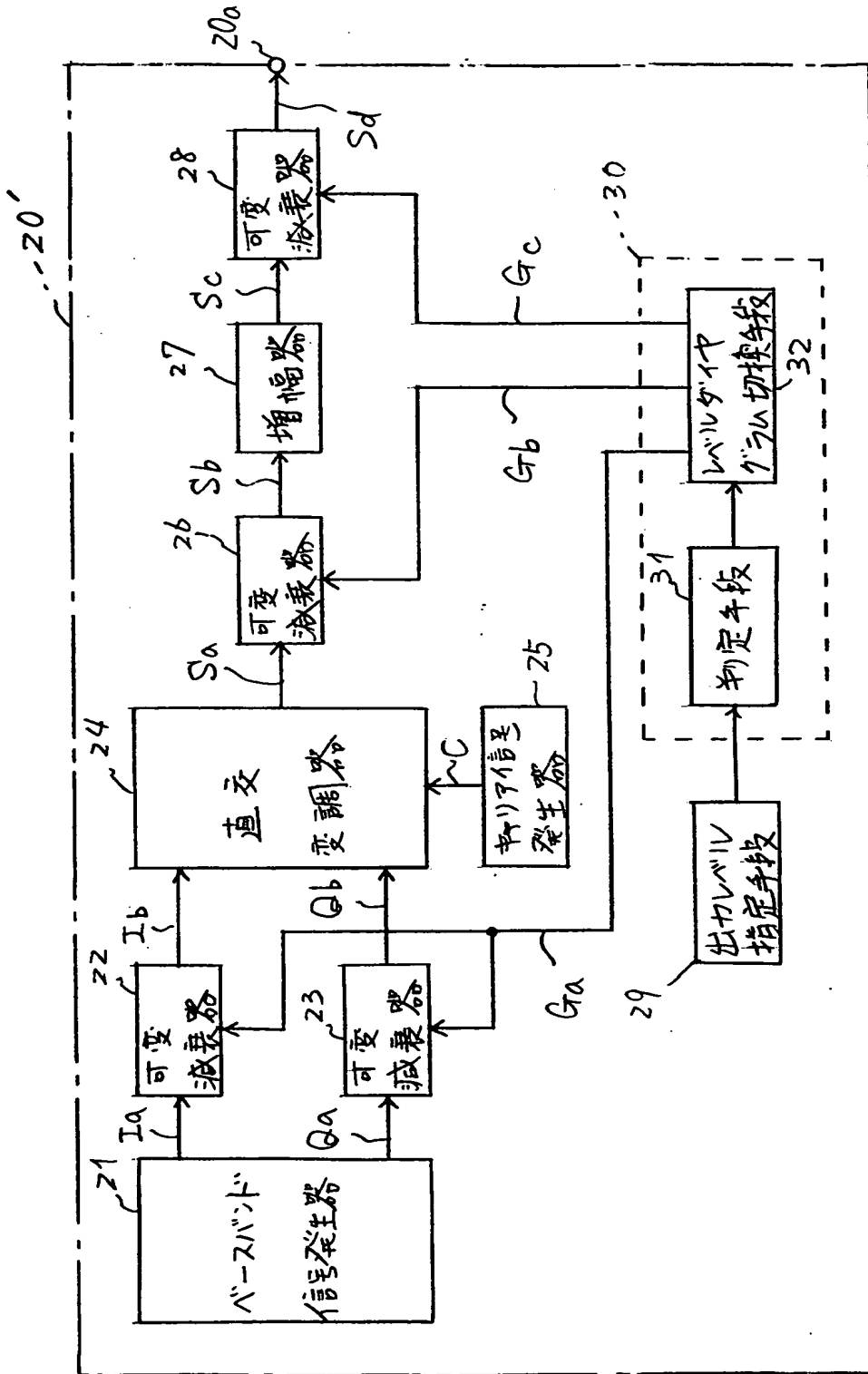
【図 5】



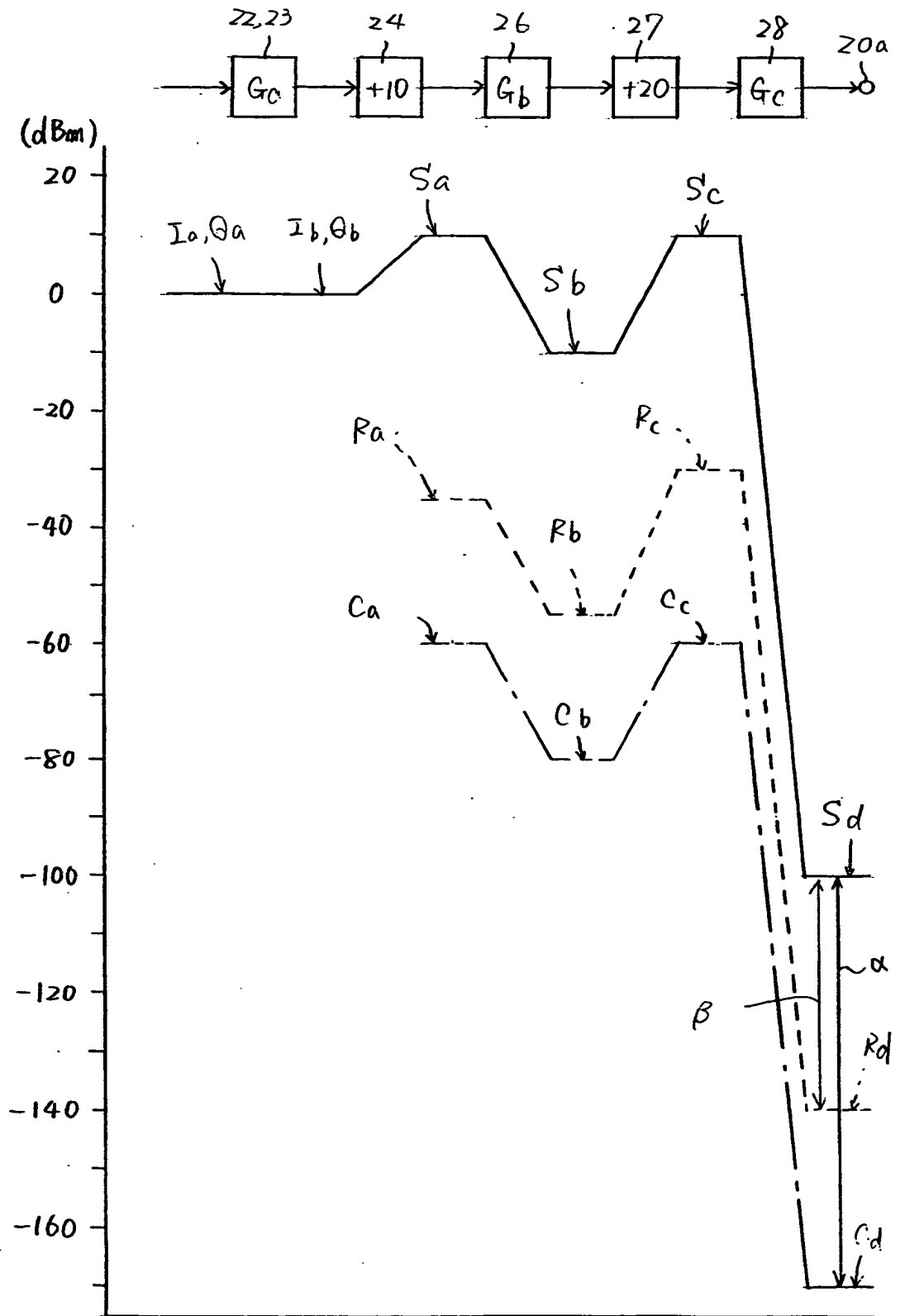
【図 6】



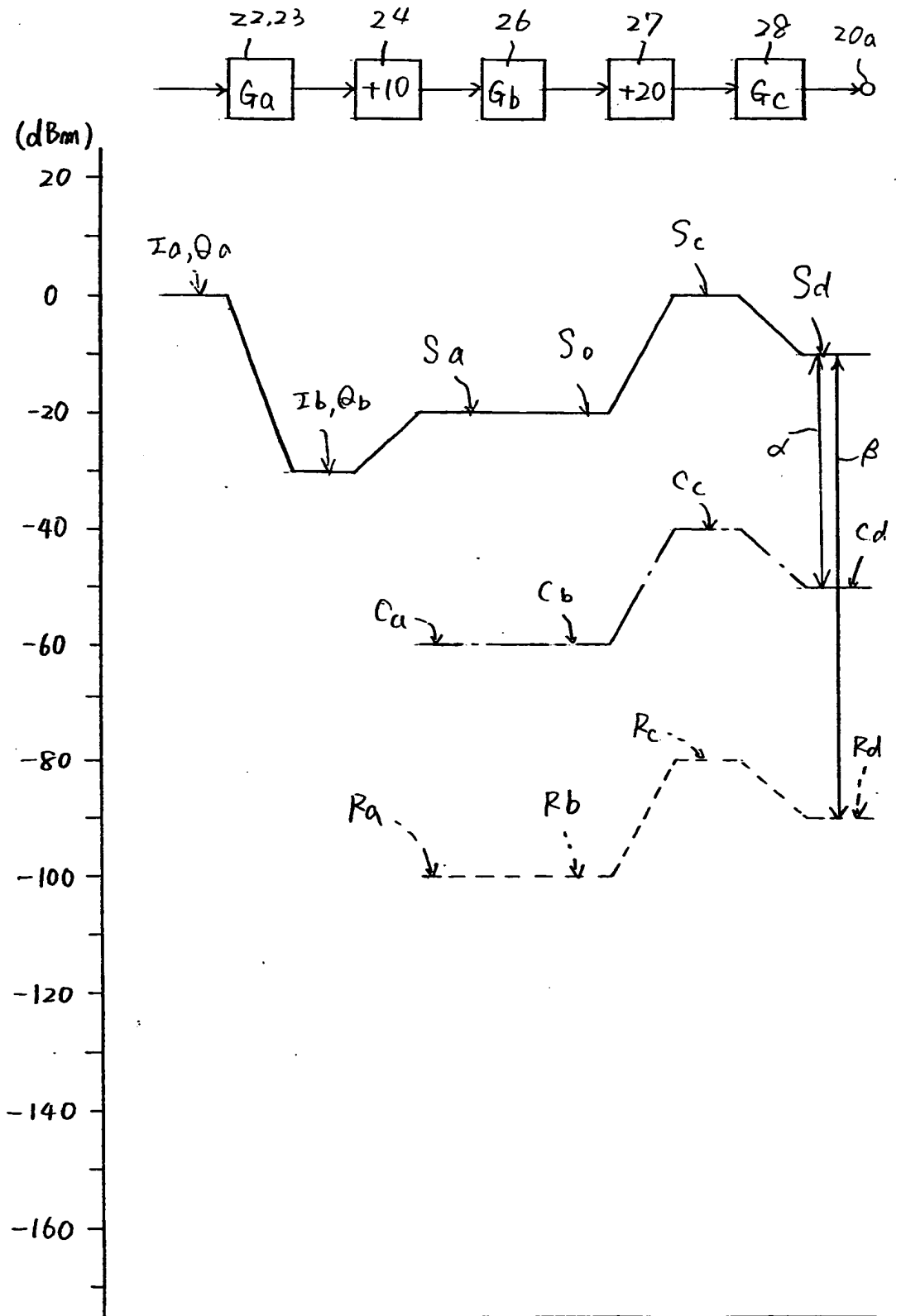
【図 7】



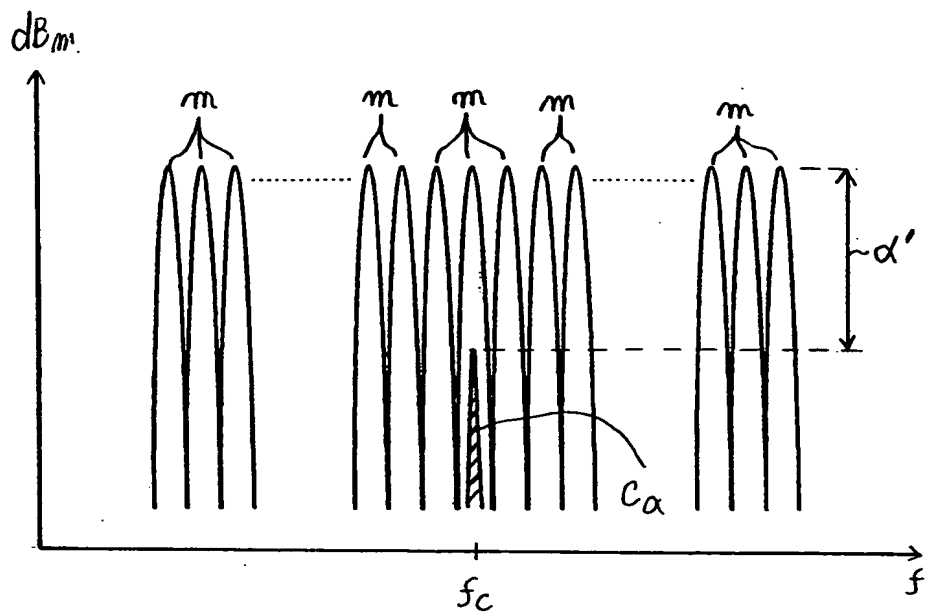
【図 8】



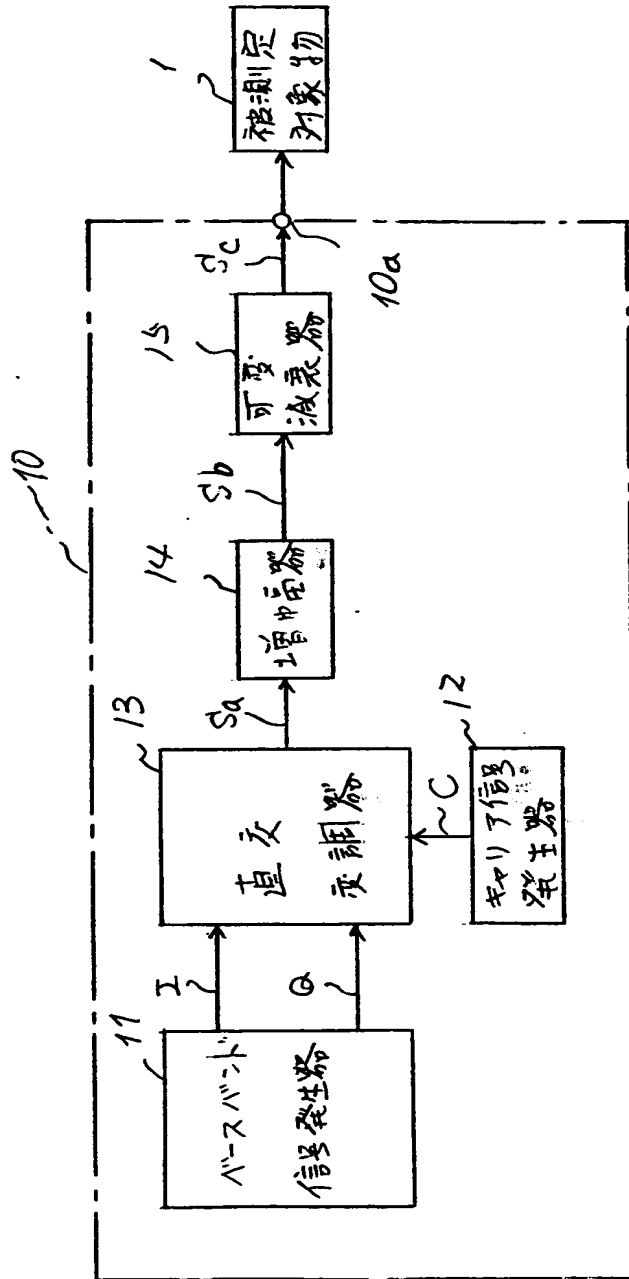
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キャリアリーク特性と相互変調歪み特性を両立させる。

【解決手段】 出力レベル指定手段 2 9 から指定されたレベル値 A が判定手段 3 1 によって所定値または所定範囲より低いと判定されたとき、レベルダイヤグラム切換手段 3 2 は、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号と残留キャリアのレベル差が所定以上となるように可変減衰器 2 2、2 3 の減衰量を少なくし、且つレベル値 A のデジタル変調信号が出力端子 2 0 a から出力されるように可変減衰器 2 8 の減衰量を設定し、指定されたレベル値 A が所定値または所定範囲より高いと判定されたときには、出力端子 2 0 a から出力されるデジタル変調信号と相互変調歪みのレベル差が所定以上となるように可変減衰器 2 2、2 3 の減衰量を大きくし、且つレベル値 A のデジタル変調信号が出力端子 2 0 a から出力されるように可変減衰器 2 8 の減衰量を設定する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第315903号
受付番号	59901085723
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成11年11月 9日

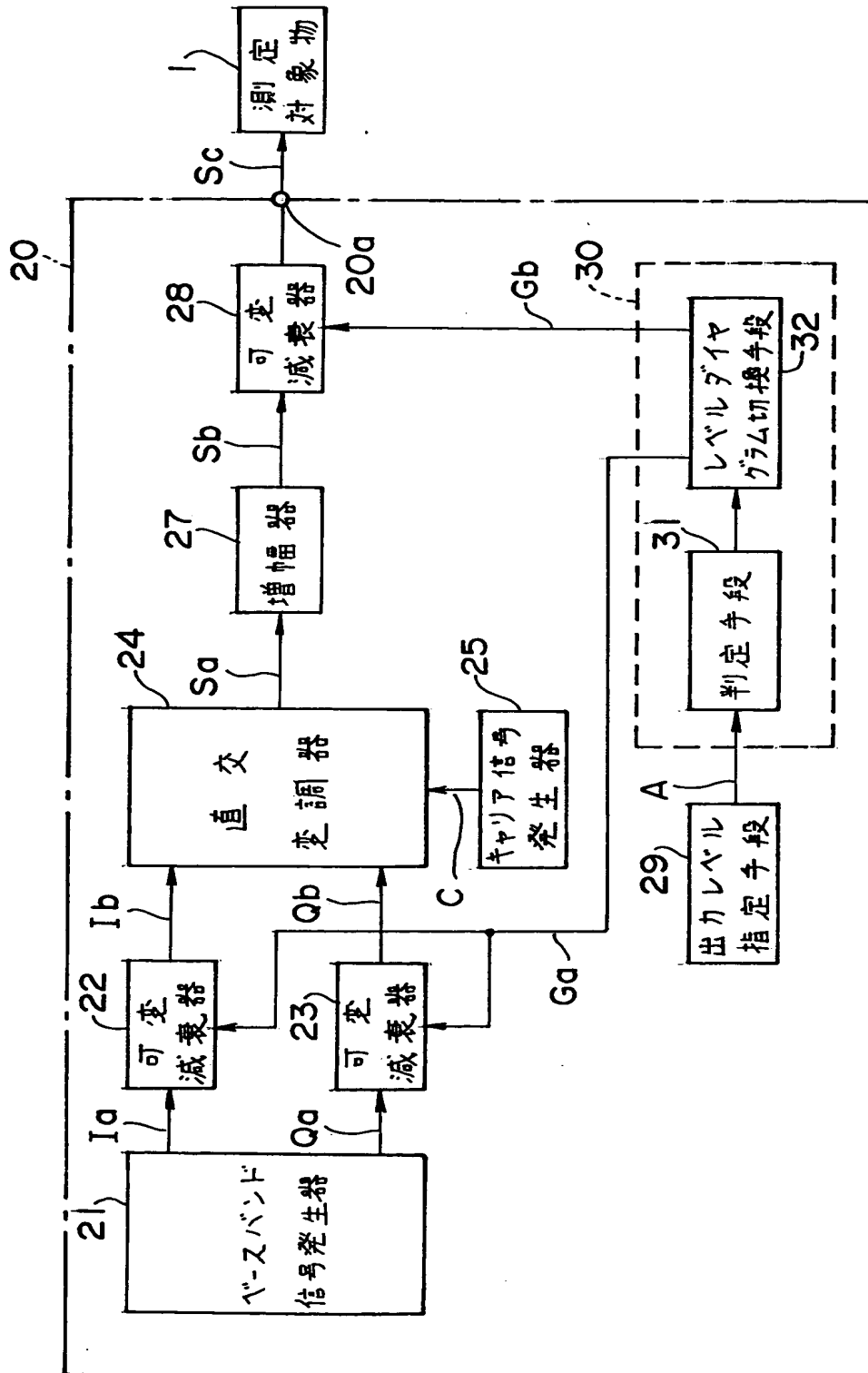
<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年11月 5日
-------	-------------

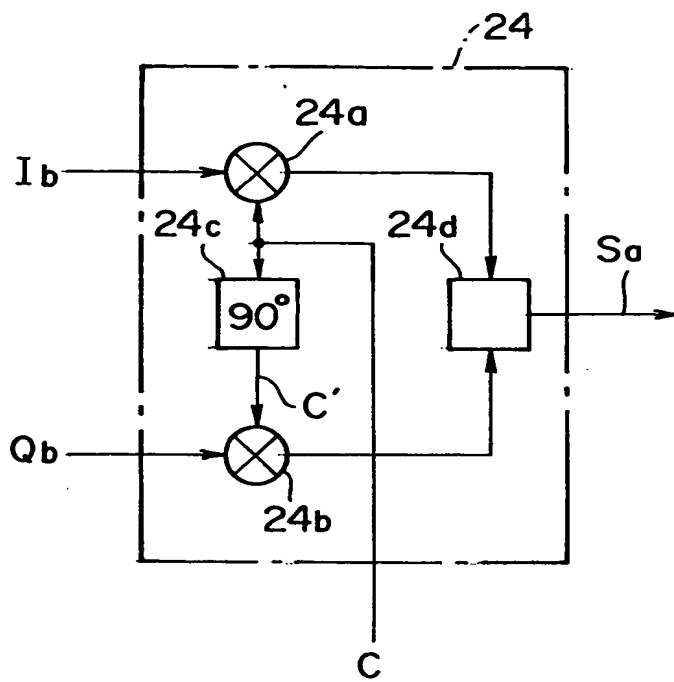
【書類名】 手続補正書
【整理番号】 H101406A
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 平成11年特許願第315903号
【補正をする者】
 【識別番号】 000000572
 【氏名又は名称】 アンリツ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100079337
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 早川 誠志
 【電話番号】 03-3490-4516
【手続補正 1】
 【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 全図
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 図面

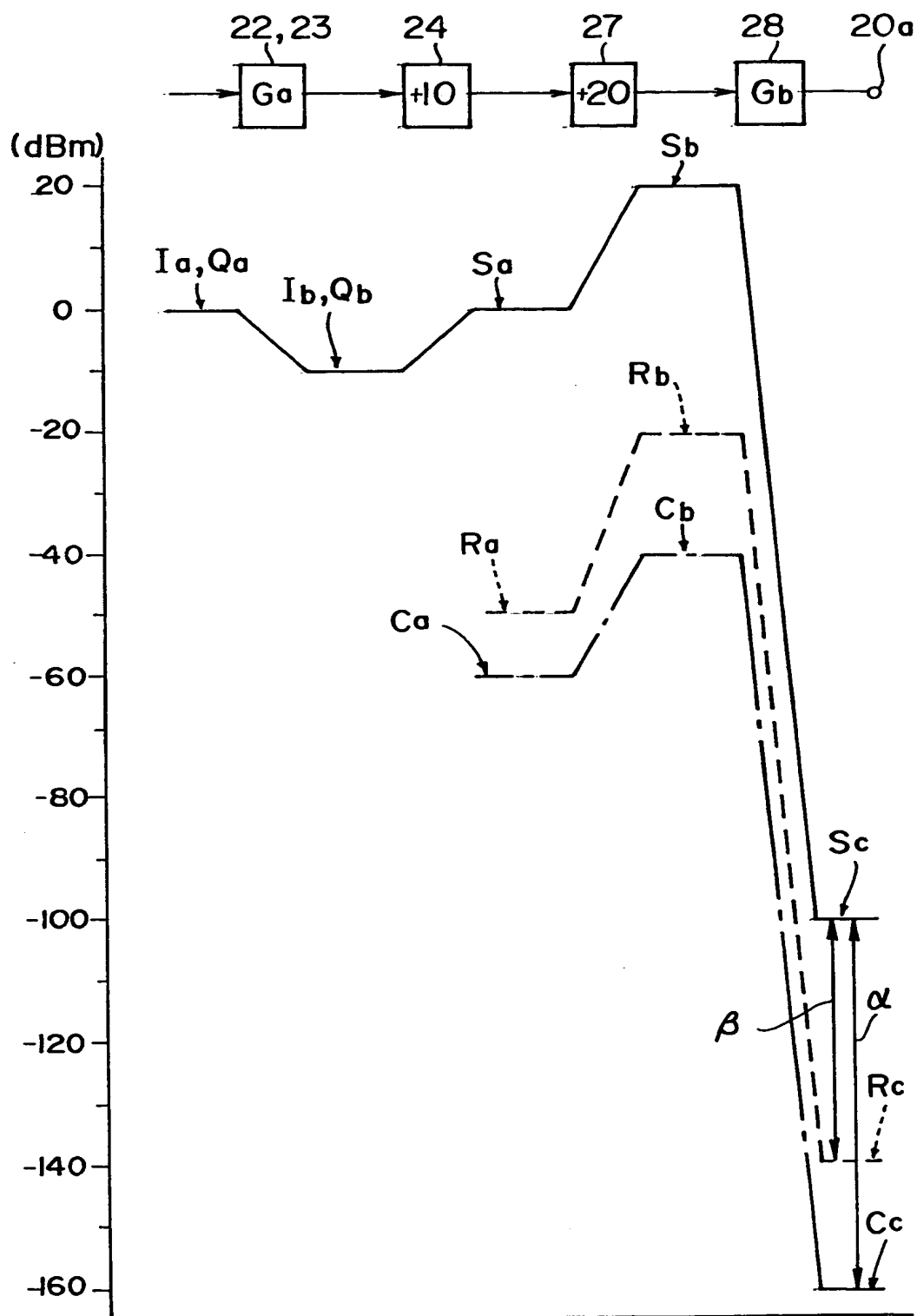
【図 1】



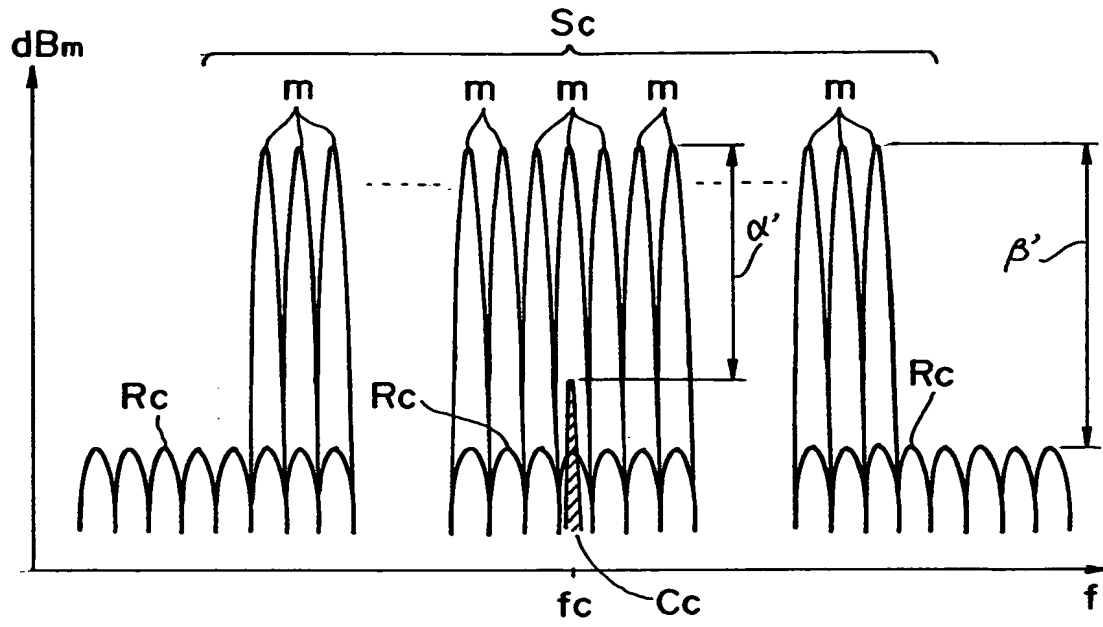
【図 2】



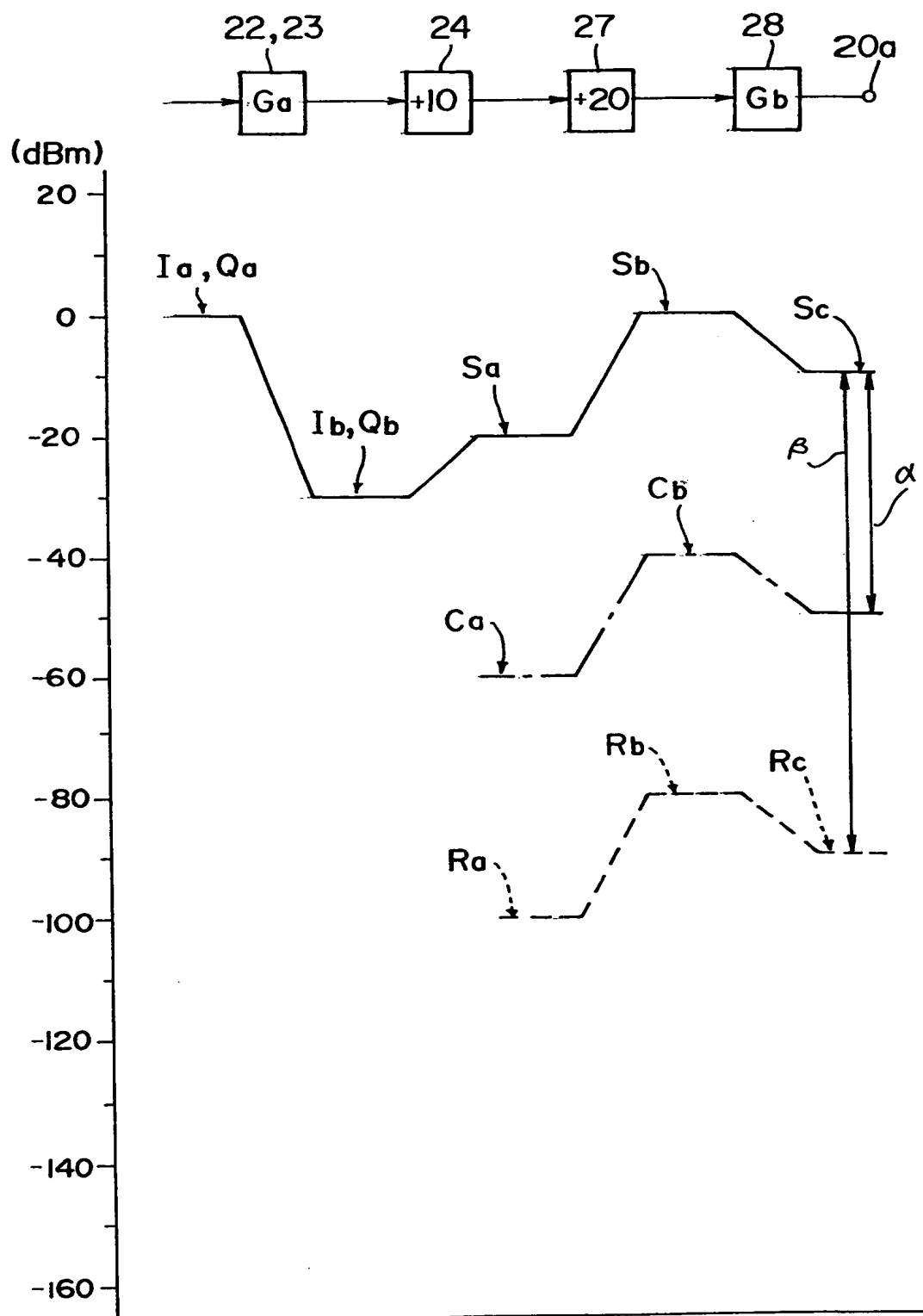
【図 3】



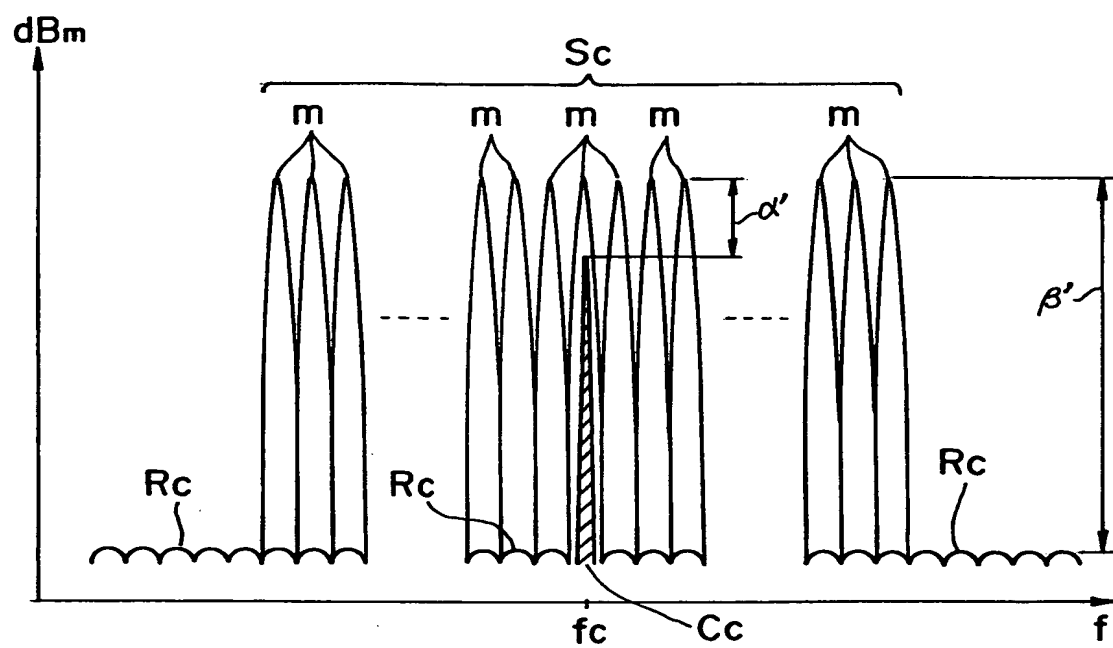
【图 4】



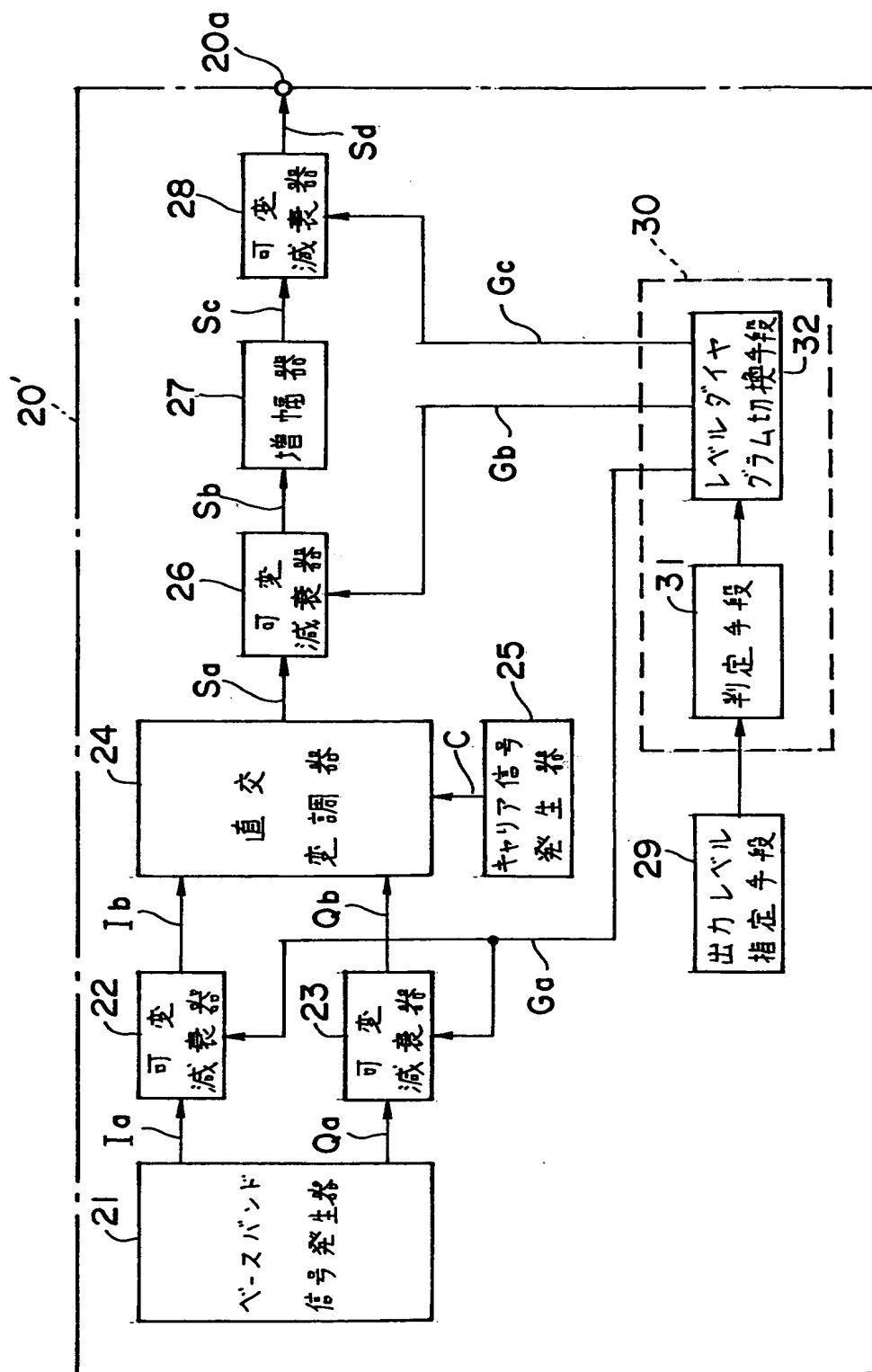
【図 5】



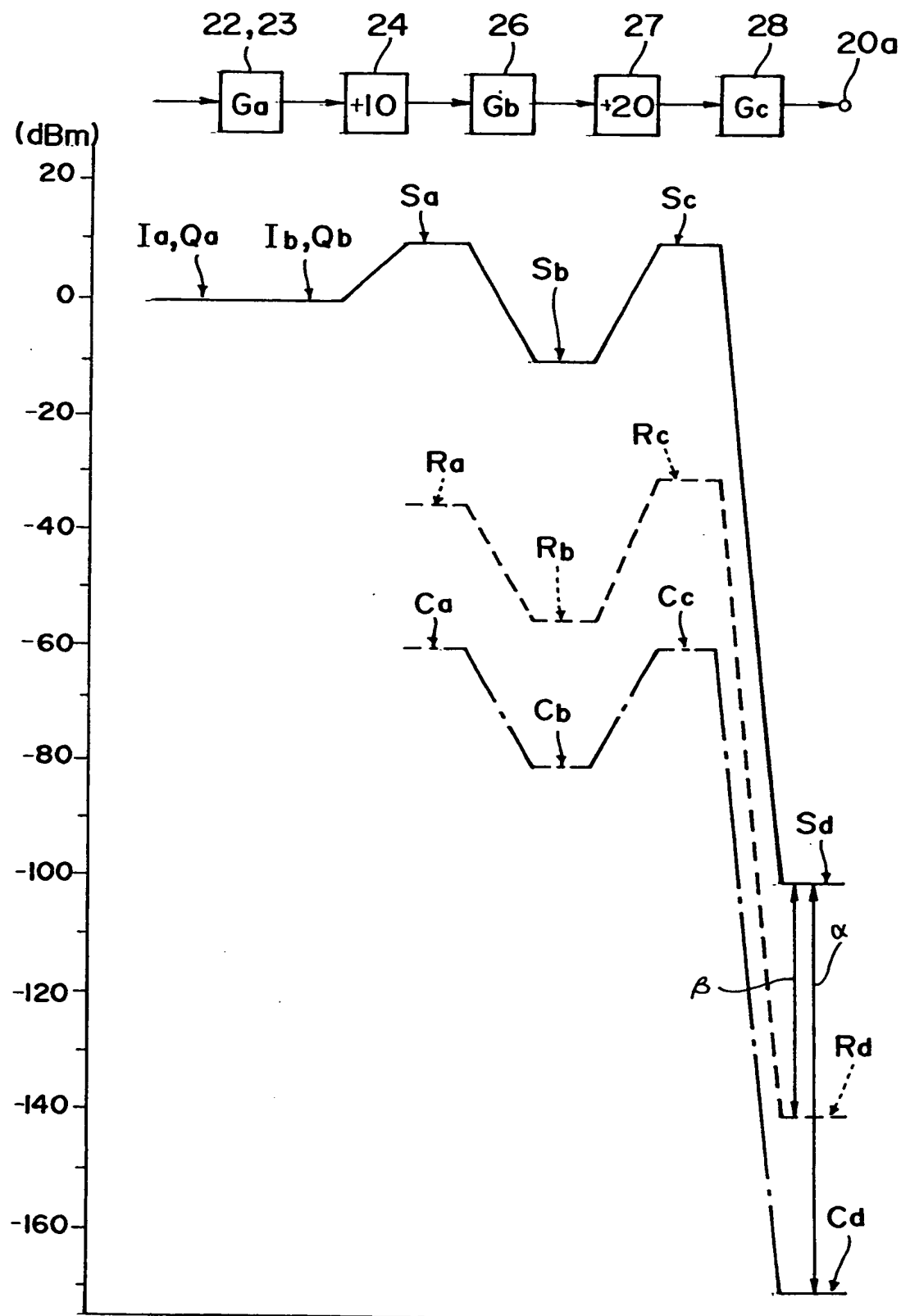
【図 6】



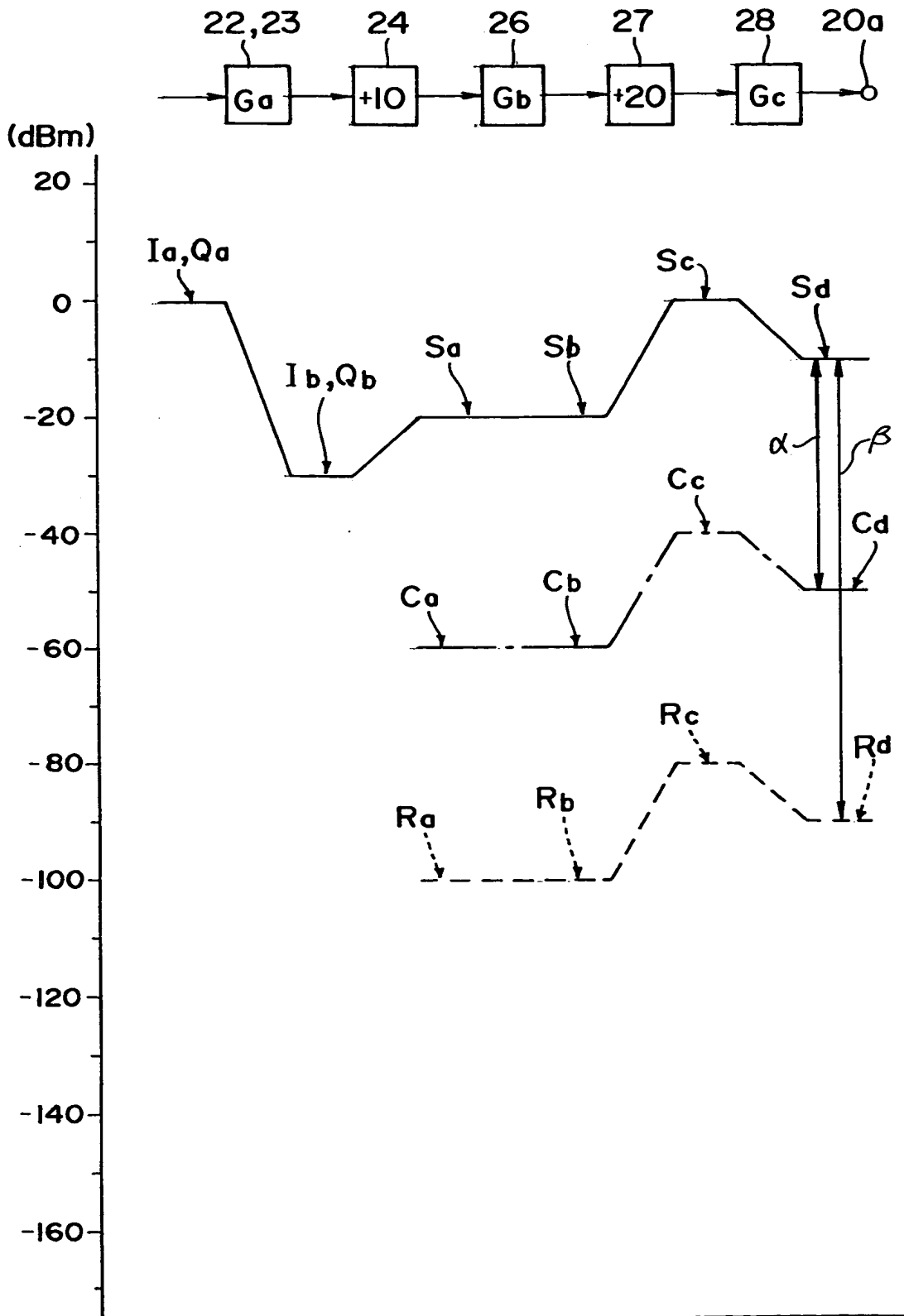
【図 7】



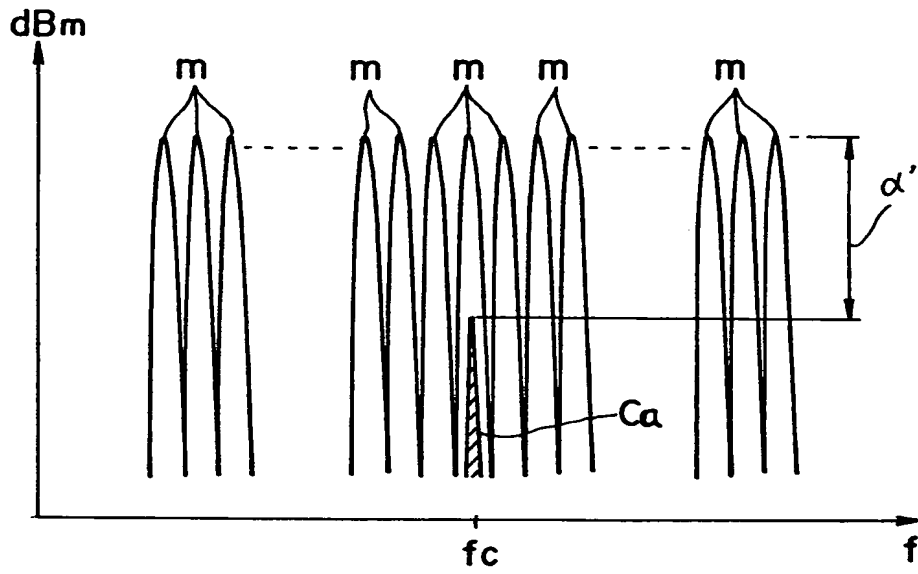
【図 8】



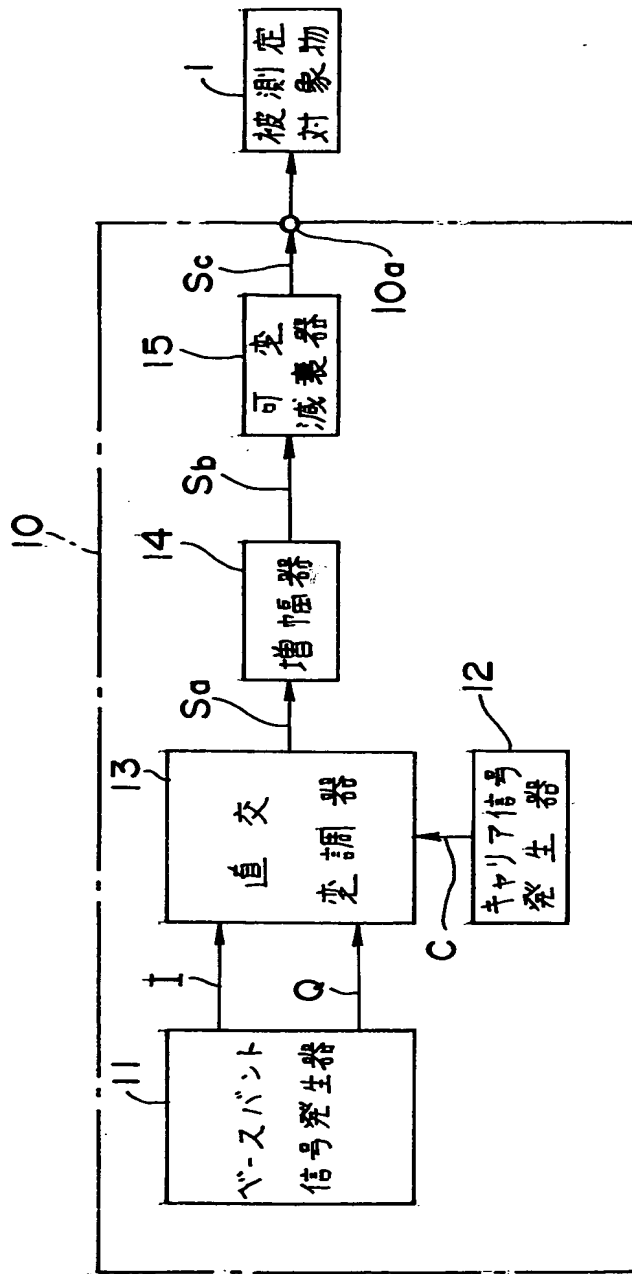
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第315903号
受付番号	50000129119
書類名	手続補正書
担当官	岡田 幸代 1717
作成日	平成12年 2月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 2月 4日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000572]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区南麻布5丁目10番27号
氏 名 アンリツ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

Best Available Copy